









مشروع التنمية الزراعية الممول من الإتحاد الأوروبي

AGRICULTURAL DEVELOPMENT PROJECT

MED/2003/5715/ADP

مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية

مدير المشروع: *ميشال أفرام*

منسق الرزم التنقية: *رندة شهاب خوري*

منسق الرزم التقنية: *حسين منذر*

إعداد وتنفيذ: *زينات موسى، صلاح الحج حسن، خريستو هيلان، علي بصل*

تصميم: *زينات موسى*

وزارة الزراعة اللبنانية

تنقيح: *جورج شمالي، هنادي جعفر، عبير أبو الخدود، مريم عيد، لما حيدر، سالم حيار*

خبراء فنيون

ايليا شويري، رولى فارس، جهاد نون

المشاركون في الإعداد

نجلا خوري

طبعة أولى 2008

الفهرس

المقدمـة



تحتل البطاطا مركزاً هاما" بين المحاصيل الغذائية في الكثير من دول العالم، وتعتبر البديل الأول لمحاصيل الحبوب في حل مشكلة الغذاء. لقد شهدت زراعة البطاط لدى الدول المتقدمة تطوراً سريعاً من ناحية الإنتاج والنوعية بفضل الأبحاث العلمية المكثفة في مجال الأصناف ومقاومتها للآفات الزراعية، بالإضافة الى تطوير تكنولوجية إنتاج البطاطا، بدءا" من تحضير الأرض حتى الحصاد ومرحلة ما بعد الحصاد.

أما في لبنان، تعتبر زراعة البطاطا من الزراعات الرئيسية، حيث تبلغ متوسط المساحة المزروعة 12000 هكتار، تنتشر بشكل رئيسي في سهلي البقاع وعكار، ويبلغ متوسط الإنتاج 275000 طن سنوياً، كما تعتبر درنات البطاطا من أكثر الخضار إستعمالاً سواء في الإستهلاك الغذائي أو في التصنيع الغذائي.

إن الإستخدام المتكرر للأرض من جهة والإفراط في إستخدام التسميد الآزوتي والمبيدات الكيميائية من جهة ثانية أدى الى تدني نوعية الإنتاج وإرتفاع نسبة الرواسب الكيميائية في الدرنات وبالتالي إلى رفض المنتجات اللبنانية في أوروبا والعديد من الدول العربية والخليجية، هذا بالإضافة الى تأثير المبيدات على صحة الإنسان والبيئة. لتطوير هذا القطاع ولكي يتمكن المزارع من بيع وتصدير إنتاجه إلى الأسواق العالمية تماشيا" مع متطلبات المستهلك ومواصفات الجودة العالمية، من المهم جدا" إعتماد الطرق الحديثة في زراعة البطاطا. ضمن هذا الإطار تمّ إعداد كتيب ارشادي خاص بزراعة البطاطا ومراحل ما بعد الحصاد.

الفصل الأول

الزراعة وعمليات الخدمة ما بعد الزرع

1- العوامل المؤثرة على إنتاجية البطاطا

ينصح المزارع بإجراء تقييم لموقع الحقل قبل الزرع، كخطوة أساسية للتأكد من صلاحية الموقع لجهة توفر العناصر الطبيعية الملائمة لزراعة البطاطا. ويتضمن التقييم معرفة معلومات خاصة بالإستخدام السابق للأرض، نوع التربة وخصائصها، توفر مصادر المياه وجودتها وتأثير المواقع المجاورة بيئيا" على الحقل.

⇦ متطلبات التربة لزراعة البطاطا

- **قوام التربة:** إن أفضل الأراضي لزراعة البطاطا هي التربة العميقة (60 – 70 سم) [15]، حسنة الصرف، الخصبة، ذات القوام المتوسط والتي تتمتع بصفات فيزيائية وكيميائية جيدة.

⊗ *لا ينصح بزراعة البطاطا في الأراضي الثقيلة أو المبحصة*

- **نسبة الحموضة:** يمكن زراعة البطاطا في أراضي تصل درجة حموضتها pH إلى 8، ولكنها تعطي إنتاج أفضل في تربة ذات درجة حموضة تتراوح بين 5.2 و 6.4.
- **نسبة كاربونات الكالسيوم الناشط:** أقل من 30 %
- **ملوحة التربة :** لا تتحمل البطاطا الملوحة العالية في التربة أو في مياه الري، ويفضل أن لا تتجاوز نسبة الملوحة في التربة 2 ملسيمنز/سم. تؤدي زيادة الملوحة إلى إحداث التأثيرات التالية:
  - نقص عدد الأفرع والأوراق، وبطء في النمو الخضري بوجه عام،
  - ضعف النمو الجذري،
  - نقص في الإنتاج،
  - نقص نسبة النشا في الدرنات، مع زيادة نسبة الصوديوم والكلور.

⇦ المتطلبات المناخية لزراعة البطاطا

الحرارة

تختلف حاجة النبات إلى الحرارة مع إختلاف الأصناف (باكورية، عادية أو متأخرة)، لذلك من المهم جدا" زراعة الأصناف في موعدها. إن درجة حرارة ونسبة رطوبة التربة عند الزراعة تؤثران مباشرة على سرعة الإنبات، إذ لا تنمو البراعم بشكل جيد على حرارة أقل من 6 درجات مئوية. بينما تحتاج النبتة إلى حرارة بين 15 – 20 درجة مئوية خلال مرحلة النمو الخضري وإلى حرارة بين 17 – 20 درجة مئوية لتكون الدرنات [8].

المياه

تعد البطاطا من النبات الحساس للرطوبة الأرضية. إن أي نقص أو زيادة في الرطوبة أو عدم إنتظامها يسبب أضرارا" كبيرة بالإنتاج. تختلف الحاجة الى المياه مع مراحل النمو على الشكل التالي ، فتكون منخفضة خلال الفترة الأولى من نموها (0،5 ملم /اليوم) وتزيد خلال مرحلة تكوين الدرنات الى 6،35 ملم / اليوم ثم تنخفض حتى تتوقف عندما تبدأ الدرنات بالنضوج[8].

ⓘ *يجب تجنب زراعة البطاطا في المناطق الرطبة وذلك لتجنب إحتمال إصابة الدرنات بالعفن.*

2- شروط إختيار أصناف البطاطا

عند إختيار الصنف، يجب الإنتباه إلى المواصفات التالية:

- مرحلة نضوج الدرنات،
- نوعية الدرنات من ناحية الشكل، الحجم، اللون، القشرة...
- الإنتاجية،
- مستوى المادة الجافة،
- نمو الجزء الورقي،
- مقاومة للأمراض والحشرات،
- فترة التخزين.

كما يجب إختيار الأصناف الملائمة للتربة المحليّة والظروف المناخية السائدة والتي تلبّي متطلبات السوق والإستعمالات المحتملة. فيجب التركيز على مظهر الدرنات (الشكل، لون القشرة....) والمذاق للأصناف المعدة للإستهلاك المنزلي وإختيار الأصناف التي تفوق نسبة المادة الجافة عن 21% للأصناف المعدة للتصنيع.

تتميز معظم أصناف البطاطا المتوفرة في لبنان (جدول رقم 1) بقشرة صفراء ولب أصفر، عيون سطحية، نمو خضري قوي، درنات مستطيلة كبيرة الحجم، إنتاجية عالية، مقاومة للأضرار الناتجة عن التداول كالكدمات وإمكانية تخزينها على درجات حرارة منخفضة.

جدول رقم 1: أهم أصناف البطاطا المزروعة في لبنان [1]

	سبونتا Spunta متوسط النضوج، فترة السكون متوسطة، تحتاج زراعته إلى 110 – 120 يوم ، إنتاجية عالية، نسبة المادة الجافة منخفضة، متوسط المقاومة للفيروسات، متوسط المقاومة للقشب، يتحمل الكدمات، يستخدم للطهو.		**ليدي روزيتا Lady Rosetta** متأخر النضوج، فترة السكون متوسطة، إنتاجية عالية، تحتاج زراعته إلى 130 – 150 يوم، قشرة حمراء، نسبة المادة الجافة مرتفعة، متوسط المقاومة للفيروسات، متوسط المقاومة للقشب، لا يتحمل الكدمات، يستخدم للتصنيع (رقائق البطاطا)
	فابولا Fabula متوسط النضوج، إنتاجية عالية، تحتاج زراعته إلى 110 – 120 يوم، نسبة المادة الجافة منخفضة، مقاوم لفيروس Yn & A، متوسط المقاومة للقشب، يتحمل الكدمات، يستخدم للطهو		**أريندا Arinda** متوسط النضوج، فترة السكون متوسطة، إنتاجية عالية، نسبة المادة الجافة منخفضة، قليل الحساسية لفيروس Yn & X، حساس للّفحة، متوسط المقاومة للقشب وللكدمات، يستخدم للطهو
	ريماركا Remarka متأخر النضوج، فترة السكون طويلة، تحتاج زراعته إلى 130 – 150 يوم، إنتاجية عالية، مقاوم للفيروسات ، حساس للقشب يتحمل الكدمات، نسبة المادة الجافة جيدة، يستخدم للطهو والتصنيع		**استريكس Asterix** متوسط النضوج، فترة السكون متوسطة، إنتاجية عالية، نسبة المادة الجافة عالية، قليل الحساسية لفيروس Yn ، حساس لفيروس A ، مقاوم للفحة الدرنات، متوسط المقاومة للقشب وللكدمات، يستخدم للتصنيع (رقائق البطاطا)
	اغريا Agria متأخر النضوج، فترة السكون طويلة، تحتاج زراعته إلى 130 – 150 يوم، إنتاجية مرتفعة جدا"، نسبة المادة الجافة متوسطة، مقاوم لفيروس Yn & A، قليل الحساسية للّفحة، حساس على القشب، يتحمل الكدمات، يستخدم للطهو والتصنيع		**بينيلا Binnella** مبكر النضوج، إنتاجية عالية، نسبة المادة الجافة منخفضة، مقاوم للفيروسات، قليل الحساسية على القشب، متوسط المقاومة للفحة الدرنات، يستخدم للطهو

لكي يستطيع لبنان أن ينفتح على الأسواق الأوروبية، يجب إدخال بعض الأصناف المرغوبة في الدول الأوروبية (جدول رقم 2)، سواء للإستهلاك المنزلي (الطهو) أو للتصنيع. وهي أصناف تتميز، إضافة إلى سعرها المرتفع، بإنتاجها المرتفع، بمقاومتها للإسوداد بعد الطهو وبلون جيد بعد القلي.

جدول رقم 2: أهم أصناف البطاطا المرغوبة في أوروبا [1]

	بومبادور Pompadour نصف متاخر النضوج، فترة السكون قصيرة ، إنتاجية عالية، نسبة المادة الجافة متوسطة، حساس على الفيروسات، يصلح في شتى طرق الطهو		**بينتج Bintge** نضوجه نصف مبكر، فترة السكون متوسطة، إنتاجية عالية، نسبة المادة الجافة متوسطة، مقاوم للإسوداد، يصلح في شتى طرق الطهو
	سامبا Samba متوسط النضوج، ، فترة السكون قصيرة. إنتاجية عالية، قليل الإسوداد بعد الطهو، نسبة المادة الجافة منخفضة		**نيكولا Nicola** متوسط النضوج، فترة سكون متوسطة، إنتاج جيد، يعطي درنات كثيرة وثابتة الشكل ومعتدلة الحجم، مقاوم للإسوداد
	شارلوت Charlotte نصف مبكر النضوج، فترة السكون قصيرة جدا"، يعطي درنات مستطيلة ومتوسطة الحجم، نسبة المادة الجافة مرتفعة، جيد للطهو		

3- شروط إختيار البذار

يجب أن يتمتع بذار البطاطا (التقاوي) عند الزرع بالمواصفات التالية:

- بذار مصدقة وخالية من الأمراض، الحشرات، الفيروسات والنيماتود بحسب المرتبة.

ⓘ *إن أفضل أنواع البذار هي ذات المرتبة Elite (E)*

- بذار لا يحمل عوارض حشرية أو تشوهات أو تقرحات مرئية،
- بذار ذات أحجام تتراوح بين 28 – 65 ملم بحسب الصنف ووزن بين 50 – 80 غ [15]
- بذار خرجت من طور السكون وبدأت بالإنبات،
- بذار تمّ تخزينه على حرارة 2 – 4 درجات مئوية،
- بذار ذات قدرة على التفريخ، ويرتبط ذلك بحالته الفيزيولوجية التي تتأثر بظروف الإنتاج (مصدر البذار) وظروف التخزين.

ⓘ *يعطي البذار الكبير الحجم نسبة مرتفعة من الدرنات الصغيرة والمتوسطة الحجم،*

⊗ *ينصح بعدم تقطيع البذار لأنه يساهم في إنتقال الأمراض،*

⊗ *يمنع إستخدام البطاطا المعدة للطهو كبذار*

4- الزرع

يجب إجراء تحاليل مخبرية للتربة قبل زراعة البطاطا بمعدل مرة كل 2 – 3 سنوات، وذلك لمعرفة نوعيتها، خصوبتها ومحتوياتها بالعناصرالغذائية. كما يجب إجراء فحص جرثومي لمعرفة إحتمال وجود مسببات الأمراض في التربة مثل الفطريات، البكتيريا والديدان الثعبانية (النيماتود) من أجل معالجتها قبل الزرع.

يمكن إجراء التحاليل المخبرية في مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية، أو في مختبر كفرشيما التابع لوزارة الزراعة وبعض الجامعات الخاصة والعامة. تشمل هذه التحاليل: بنية التربة Texture، نسبة الحموضة pH، نسبة المادة العضوية .O.M، كمية الأزوت N، البوتاس K، الفوسفور P، نسبة الكلس الفعال Active Ca ، الملوحة EC، العناصر الصغرى خاصة الحديد Fe والمغنيزيوم Mg. تجرى التحاليل في الخريف للمادة العضوية وفي أواخر الشتاء أو أوائل الربيع للتحاليل الكيميائية.

ⓘ *من أجل التحاليل المخبرية، تؤخذ عينات من التراب على الشكل التالي: أنشاء حفرة بعمق 60 – 70 سم، وأخذ 1 كلغ من التراب من عمق صفر إلى 30 سم و 1 كلغ آخرى من عمق 30 سم إلى 60 – 70 سم. أما في الأراضي غير المتجانسة، يتمّ أخذ 2 – 3 عينات.*

تحضير الأرض

ينصح بتحضير التربة الطينية في فصل الخريف، أما التربة الرملية أو الطمية فمن الأفضل أن تحضر في الربيع.

- *يجب التقليل من مرور الآليات الزراعية في الحقل خلال تحضير الأرض للحد من الضرر على تركيبة التربة.*
- *يمنع الزراعة في تربة غير محضرة وغير جاهزة.*

يتمّ تحضير الارض على الشكل التالي:

تنظيف الأرض من الحجارة والكتل الترابية

ينصح بتنقية الحقول من الحجارة قبل الحراثة والزراعة لأنها تسبب حدوث أضرار وتشوهات في الدرنات.

الحراثة

- **حراثة أولية:** حراثة على عمق 25 سم وما فوق في آب – أيلول لتعريضها لأشعة الشمس وتهوئتها.
- **حراثة ثانوية:** حراثة في الخريف أو بداية الربيع لتنعيم وتسوية التربة وخلط الأسمدة

من المهم جدا" تفتيت وفرم كافٍ للطبقة المفلوحة من أجل تحقيق ثلاثة أهداف :

- السماح بإنبات سريع ومنتظم ، نوممتناسق للجذور وأفضل إستغلال للمخزون المائي والغذائي في التربة،
- عدم السماح بظهور كتل متماسكة أثناء الزراعة وخلال عملية تحضين النبات لمنع وصول أشعة الشمس إلى الدرنات،
- تسهيل عملية الحصاد مع التخفيف من مخاطر تلف الدرنات.

التسميد

تختلف حاجات البطاطا للتسميد وفقا" للصنف المختار ولنوعية التربة ومحتواها من العناصر الغذائية وهي مرتبطة مباشرة بالمحصول السابق (التسميد والكميات المردودة من البقايا النباتية السابقة).

يضاف 700 – 1000 كلغ من السماد البقري المتخمر في الدنم الواحد[8] عند تحضير الأرض خلال فصل الخريف ويتم خلطه مع التربة في الأرض. يجب أن يكون السماد متخمرا جيدا" لتجنب إنتقال بعض الأمراض وبذور الأعشاب الضارة، كما يجب أن يتم التوزيع بشكل متوازن في الحقل. يمكن أيضا" إستعمال روث الدجاج مع الإنتباه إلى غناه بالأزوت.

يتم إدخال كمية من السماد العضوي المخمر جيدا" في التربة المعالجة طبيعياً، موازية للكمية المستعملة في التربة الفقيرة. كما يتم إدخال كمية من السماد المعدني التي تسمح بزيادة كمية العناصر الفقيرة. أما في التربة الغنية، فأن كميات السماد العضوي الطبيعي المضافة تكون أقل.

تحتاج نبتة البطاطا إلى كميات قليلة من عنصري الآزوت والفوسفور في المراحل الأولى من النمو الخضري ، ثم تزيد الحاجة إلى أن تبلغ ذروتها خلال الإزهار وتنخفض من بعدها مع نمو ونضوج الدرنات. بينما تحتاج النبتة الى عنصر البوطاس في بداية نموها وتنخفض عند الإزهار .

تحتاج نبتة البطاطا لإنتاج 40 طن من الدرنات في الهكتار الواحد الى 150 كلغ من سماد آزوت N، 165 كلغ ثاني أوكسيد الفوسفور P_2O و 250 كلغ لثاني أوكسيد البوطاس K_2O [15].

يجب إجراء فحص للتربة قبل الزراعة لمعرفة كمية الأسمدة التي يجب إضافتها

يتم تحديد الكميات من العناصر الغذائية التي يجب إضافتها الى دونم من البطاطا على أساس كمية المحصول المتوقع إنتاجه في الدنم ويطرح منها الكميات من العناصر الموجودة في المخلفات الزراعية والكمية المحللة من المواد العضوية في التربة



يساهم الفوسفور في النمو المبكر للمحصول، بينما يؤثر البوتاس على نوعية الدرنات. لضمان تغذية الحقل بشكل لا تؤثر سلباً على الإنتاجية، نبني الإستدلال على:

- مستوى الطلب من الفوسفور والبوتاس لكل صنف من الدورة الزراعية،
- جهوزية كل عنصر في التربة. أن هذه الجهوزية مقدرة بواسطة ثلاثة معايير: تحليل التربة وربطها بخصائص التربة، عمليات التسميد السابقة والكميات المردودة من البقايا النباتية السابقة.

إن عنصري الفوسفور والبوتاسيوم الموجودين في البقايا تتمتع بجهوزية موازية للأسمدة.

تضاف الأسمدة الفوسفورية_البوتاسية دفعة واحدة عند تحضير الأرض في الخريف أو في الربيع مع الآزوت على شكل سماد مركب. وينصح في هذه المرحلة أن يستعمل البوتاس على شكل سلفات لمنع أي فقدان محتمل لعنصر الكبريت، وأن يستعمل حامض الفوسفوريك على شكل سوبر فوسفات.

N

يعتبر التسميد الأزوتي من العوامل المحددة لإنتاجية البطاطا، حيث أن عنصر الأزوت يشجع في المرحلة الأولى على النمو الخضري للأوراق ومن ثم زيادة في حجم الدرنات. غير أن الزيادة المفرطة لهذا العنصر تؤدي إلى زيادة النمو الورقي على حساب الدرنات، مما يؤخر عملية النضوج و يسبب نقصا" في المادة الجافة وزيادة كميات النيترات في الدرنات، مما يساعد لاحقا" في إصابة المحصول ببعض الأمراض والمشاكل الفيزيولوجية خلال التخزين مثل مرض القلب الأجوف (*Hollow heart*) والإنبات.

ⓘ يجب أن يكون التسميد متناسباً مع نتائج الفحوصات المخبرية للتربة.

بشكل عام، وفي حال عدم إستعمال التسميد العضوي، إن كمية الأزوت المفترض إضافتها هي:

- من 150 إلى 180 كلغ/ هكتار للأصناف النصف باكورية.
- من 100 إلى 150 كلغ/ هكتار للأصناف المتأخرة

يضاف 50 % من السماد الآزوتي عند تحضير الأرض والباقي عند اكتمال الإنبات [15].

ⓘ يجب تجزئة الأسمدة الآزوتية في التربة الخفيفة حيث مخاطر غسل التربة من النيترات كبيرة.



إن عنصر الماغنيزيوم يسهل عملية صناعة السكر في الأوراق وتركيزه في الدرنات. تعتبر البطاطا من النباتات الحساسة لنقص الماغنيزيوم، حيث يسبب إصفرار عروق الأوراق ويباسها.

Ca Mg S

إن حاجات النبات من العناصر الأخرى كالكالسيوم، الكبريت والماغنيزيوم مهمة نسبياً، ولكن النقص الحاد في هذه العناصر نادرا" وينحصر في عنصر واحد، يعود سببه في معظم الأحيان إلى عمليات تثبيت مرتبطة بقلوية عالية أو بحموضة مرتفعة للتربة أو زيادة في عنصر ما مثل تثبيت الماغنزيوم بسبب زيادة نسبة البوتاسيوم. إن التسميد المنهجي بهذه العناصر هو غالباً بدون جدوى ويمكن أن يشكل مصدر تسمم للنبات، لذلك ينصح بتحسين درجة حموضة التربة pH وإعتماد التسميد المتوازن.

⇦ تعقيم الأرض

إن الإستخدام المتكرر للأرض يسبب تكاثر الأمراض، الحشرات، الأعشاب الضارة والديدان الثعبانية (النيماتود)، مما يؤدي الى تدني في الإنتاج. لذلك يجب فحص التربة قبل الزرع وتعقيمها وفقا" للنتائج المخبرية. يوجد عدة وسائل للتعقيم.

تعقيم التربة بالطاقة الشمسية [3]

إن افضل وقت للتعقيم هو أكثر اشهر السنة حرارة وتمتد من حزيران حتى آب. تتمّ العملية على الشكل التالي:

- وضع السماد العضوي وفلاحة الأرض
- تطويس الأرض بالماء، اذ تساعد المياه على نقل حرارة الشمس الى التربة
- تمديد غطاء بلاستيك وبسماكة 25 – 40 µ ، واحكامه جيدا"
- إبقاء الغطاء لمدة 40 – 60 يوم ، تتعدى خلالها الحرارة 40 درجة مئوية على عمق 20 – 40 سم من التربة
- إعادة ترطيب التربة اذا دعت الحاجة خلال فترة التعقيم
- ازالة الغطاء
- فلاحة سطحية

تعقيم الأرض بمبيدات كيميائية [3]

تستخدم قبل الزرع على الشكل التالي:

- ري الأرض 5 – 7 ايام قبل التعقيم
- وضع غطاء بلاستيك شفاف وبسماكة 80 µ واحكامه جيدا" لتجنب التبخر
- يجب أن تتراوح حرارة التربة عند التعقيم بين 15 – 20 درجة مئوية على عمق 15 سم
- تعقيم التربة على عمق 15 – 30 سم بواسطة نظام الري بالتنقيط أو جهاز الحقن الخاص
- الري بعد التعقيم لابقاء التربة رطبة (60 – 70 %) خلال 8 – 10 ايام
- ترك الغطاء لمدة 2 – 4 أسابيع (فترة فعالية المبيد)
- إزالة الغطاء
- حراثة سطحية بالفرامة
- تهوئة التربة لمدة اسبوع
- الزرع

جدول رقم 3 : التعقيم الكيميائي للتربة في حال تبين وجود مرض أو حشرة أو نيماتود خطرة

إسم المادة الفاعلة للمبيد	نوع الآفة	فترة الأمان
كلوربيريفوس أتيل Chlorpyriphos-ethyl	حشرات التربة: الدودة البيضاء ، القارضة، الدودة الشريطية، المالوش وشرانق حشرات: تربيس، حافرة الأنفاق	45 يوم قبل الحصاد
دازومات Dazomet	جميع الفطريات نيماتود (ديدان ثعبانية)	الزرع بعد 2 – 4 أسابيع
ديكلورو بروبأن 1-3, Dichloropropene	نيماتود	الزرع بعد 1 – 3 أسابيع

- ⓘ *ينصح بإعتماد التعقيم الشمسي في لبنان نظرا" للظروف المناخية المناسبة. وتبقى الإستعانة بالمبيدات الكيميائية كوسيلة مكملة للتعقيم الشمسي عند الإصابة القوية*
- ⓘ *يجب أن يكون مبيد التعقيم مصرحا" باستخدامه من قبل وزارة الزراعة ووفق شروط الإستخدام التي ينصح بها من قبل الجهات المختصة واتباع كافة التعليمات الموجودة على ملصق المبيد*
- ⊗ *يمنع إستخدام مادة المتيل برومايد لتعقيم الأرض لأسباب بيئية*
- ⓘ *عند التعقيم الكيميائي، يجب إحترام فترة الأمان قبل الزرع (2 – 4 اسابيع) والتي تختلف حسب المبيد المستخدم*

⇦ *التعشيب*

في حال لم يتمّ تعقيم التربة، يجب مكافحة الأعشاب الضارة قبل الزرع أو قبل الإنبات بإستخدام المبيد العشبي ماتروبزين Metribuzin

تحضير البذار

يجب عدم زراعة بذار البطاطا مباشرة بعد إخراجها من المخزن، لأنه يؤخر عملية الإنبات وبالتالي يؤثر على شكل الدرنات ونضوجها، أضف إلى ذلك إحتمال إصابة البذار بأمراض التربة في حال تمّت الزراعة في فترة باردة .

1- تقطيع البذار

يمكن تقطيع البذار في حال إستخدام درنات كبيرة الحجم التي يزيد طولها عن 40 سم (جدول رقم 4) شرط أن تتمّ العملية ضمن ظروف دقيقة لمنع أي ضرر أو إنتقال الأمراض وهي:

- تتم العملية في غرفة ذات درجة حرارة 15 – 18 درجة مئوية ورطوبة 90 – 95 % لتلتئم الجروح بسرعة [8]
- استخدام سكين حاد للتقطيع
- تطهير المعدات أثناء التقطيع في حال عدم التأكد من مصدر البذار
- ابقاء الدرنات المقطعة لمدة 4 – 6 اسابيع ضمن الظروف المناخية نفسها لإلتئام الجروح

جدول رقم 4: طرق تقطيع بذار البطاطا [8]

طول الدرنات	عدد التقطيع	الرسم
35 – 40 ملم	–	
40 – 45 ملم	1	
45 – 50 ملم	2	
فوق 50 ملم	3	

2- البرعمة

هي عملية برعمة البذار بعد خروجها من المخزن وقبل زرعها. يوجد طريقتان للحصول على براعم قصيرة وقوية:



- **الطريقة الأولى قبل الإستنبات:** وضع الدرنات (البذار) في صناديق صغيرة في غرفة مضاءة جيداً (ضوء النهار) على حرارة 12-15 درجة مئوية، حتى يبلغ طول البرعم 0.5 سم ، يلي ذلك تخزين الدرنات على حرارة الغرفة حتى عملية الزرع.
- **الطريقة الثانية في حال عدم وجود غرفة الإستنبات:** وضع الدرنات في أكياس معلقة في المخزن مع تهوئة جيدة وإضاءة كافية لمدة 15 يوم قبل موعد الزراعة.

3- تعقيم البذار

من الضروري معالجة البذار بالتعقيم (جدول رقم 5) قبل الزراعة لضمان نجاح الإنتاج من ناحية الكمية والنوعية.

ⓘ *يمكن أن تؤدي الأضرار الناجمة عن نوعية البذار إلى خفض الإنتاجية من 20 إلى 30 %*

إن طرق المعالجة بالتعقيم تتمّ من قبل المورد بإحدى الوسائل التالية:

- **التبليل:** تبليل البذار بمحلول يحتوي على مبيد فطري لمدة 3 - 5 دقائق وعلى حرارة 10-18 درجة مئوية.
- **التبخير:** رش البذار بكمية قليلة من المحلول (نسبة 2 ليتر / طن من البذار). هذه الطريقة تسمح بمعالجة البذار من دون ترطيبه.
- **التعفير:** رش المبيد على شكل بودرة بنسبة 2.5 - 3 كلغ/ طن بذار بواسطة جهاز خاص يسمح بذلك .

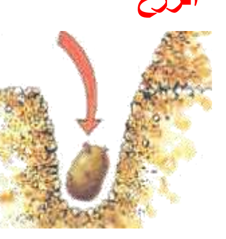
ⓘ *يمتاز التعفير بسهولة إستعماله ووضعه قيد التنفيذ.*

جدول رقم 5 : تعقيم بذار البطاطا قبل الزرع ضدّ الأمراض التي تنتقل عن طريق البذار

إسم المادة الفاعلة للمبيد	نوع المرض	الكمية المسموحة
فلوتولأنيل Flutolanil	فطر الريزوكتونيا *Rhizoctonia*	2 كلغ / طن بطاطا (تعفير) 1،8 ليتر / طن بطاطا (رش)
فلوتولأنيل + ماكوزاب Flutolanil + Mancozeb	فطر الريزوكتونيا *Rhizoctonia* الجرب الفضي *Helminthosporium solani*	2 كلغ / طن بطاطا (تعفير) 1،33 كلغ / طن بطاطا (رش)
إيمازيل Imazil	فطر الفوزاريوم *Fusarium,*	15 - 20 غ / طن بطاطا (رش)
	الجرب الفضي *Helminthosporium solani*	15 - 20 غ / طن بطاطا (رش)
مأنكوزيب Mancozeb	الجرب الفضي *Helminthosporium solani* فطر الريزوكتونيا *Rhizoctonia*	240 غ / 100 كلغ (رش)
تيابندزول Thiabendazole	فطر الريزوكتونيا *Rhizoctonia*	3 كلغ / هكل بطاطا (رش)

ⓘ *عند تقطيع بذار البطاط لا يفضل إستخدام مادة تيابندازول Thiabendazole لأنه يؤخر إلتحام الجروح*[15]

الزرع



⇦ توقيت الزراعة

من المهم جدا" إختيار التوقيت الصحيح لزراعة درنات البطاط من أجل الحصول على إنتاجية جيدة. تزرع البطاطا في لبنان وفقا" للمواعيد التالية (جدول رقم 6):

جدول رقم 6 : توقيت زراعة البطاطا في لبنان

المنطقة	تاريخ الزرع	تاريخ القلع
البقاع	10 شباط إلى واخر آذار 15 نيسان إلى أواخر أيار 15 حزيران إلى 30 تموز	تموز – آب آب – أيلول أيلول – تشرين الثاني
عكار، الساحل ومرجعيون	1 كانون الثاني إلى 10 شباط	نيسان – أيار
المنطقة الجبلية من 900 إلى 1000 م المنطقة الجبلية : 1200 إلى 1400 م	15 نيسان إلى 1 حزيران 15 أيار إلى 1 تموز	أيلول – تشرين الأول تشرين الأول – تشرين الثاني

وبذلك يكون لدينا 4 مواسم بطاطا في السنة:

- موسم باكوري أو جديد عند الزراعة الشتوية – الربيعية في منطقة البقاع
- موسم عادي عند الزراعة الربيعية – الصيفية في منطقة البقاع
- موسم متوسط أو محيرعند الزراعة الصيفية – الخريفية في منطقة البقاع
- موسم متأخر عند الزراعة الشتوية في عكار

⇦ *عمق الزراعة*

ينصح بشكل عام زراعة درنات البطاطا على عمق 12 – 15 سم. تتم الزراعة بواسطة ماكينات أوتوماتيكية أو نصف أوتوماتيكية .

ⓘ *ينصح بعدم إعتماد زراعة عميقة حتى لا يسبب ذلك في تأخير الأنبات، وحتى لا تتعرض البراعم الفتية للأمراض خاصة مرض الريزوكتونيا Rhizoctonia. كما أن الزراعة السطحية غير موصى بها.*

⇦ *كثافة الزراعة*

إن كثافة الزراعة تؤثر إلى حد بعيد على حجم الدرنات المتكونة. تزرع البطاطا على مسافات 75 سم x 25 سم (أثلام x نباتات) وتتراوح كمية البذار المستعملة ما بين 2- 3 طن/هكتار بحسب أحجامها وطريقة إستعمالها.

25 سم
15 سم
75 سم

5- التحضين :



التحضين هو عملية طمر أسفل ساق نبتة البطاطا. ينصح القيام بها بعد إكتمال الإنبات، لأن ذلك يساعد في نمو النباتات من خلال تحريك التربة ويجنب تعريض الدرنات لحشرة عثة البطاطا، للصقيع وللضوء وبالتالي تفادي مشكلة إخضرار وتضرر الدرنات.

6- الري:

تتراوح كمية مياه الري المطلوبة لمحصول البطاطا بين 500 متر مكعب في الدنم (للموسم الباكوري) و 700 متر مكعب في الدنم (للموسم المتأخر) وذلك حسب مراحل النمو، توقيت الزرع ونوع التربة (جدول رقم7). ترتفع حاجة البطاطا من المياه في فترة تكوين الدرنات، فهي الفترة الأكثر حساسية حيث أن نقص المياه يؤدي إلى إنبات جديد، تغيير في شكل الدرنات وإنخفاض في الإنتاج. ثم تنخفض حساسية البطاطا لنقص المياه تدريجياً أثناء مرحلة تضخيم الدرنات.

ⓘ *إن تناوب فترات جافة وأخرى رطبة تؤدي لتغيرات في سرعة التضخيم وتشكل مصدراً لعيوب في شكل الدرنات.*

في الزراعة الربيعية وعندما تصبح الأمطار غير كافية، يجب إستكمال حاجة النبتة للمياه بواسطة الري. إن إدارة عملية الري يجب أن تتمّ بشكل يضمن أن لا ينضب أبدا" المخزون السهل الإستعمال للأرض. إن جهوزية المياه في التربة تقاس بشكل دوري بواسطة حساب الميزان المائي لقطعة الأرض وتتم هذه العملية الحسابية بالأخذ بعين الإعتبار كمية الأمطار المتساقطة والكمية القصوى المنجزة وربطها بعملية الزراعية وبمرحلة النمو الخضري (مراجعة فقرة متطلبات التربة لزراعة البطاطا) .

ⓘ *يصبح مستوى الرطوبة في التربة حرجا" عندما تنخفض نسبة المياه المتوفرة في التربة الى أقل من 60 – 65 %*

ⓘ *يجب عدم إطالة عمليات الري في نهاية مرحلة النمو الخضري لأنها تؤدي إلى تأخر في عملية نضوج الدرنات، إنخفاض في المادة الجافة، وصعوبة القلع.*

إن تحديد كميات وفترات الري تتأثر بتركيبة التربة وبالعوامل المناخية (كمية الأمطار، الحرارة، والضوء). ولكن يفضل إعتماد فترات ري متقاربة مع كميات مياه معتدلة. وينصح بالتربة الرملية أن لا تزيد كمية المياه عن 10 ملم / الساعة.

يوجد عدة طرق للري:

- **الري السطحي:** يمكن إعتماده عندما يكون أنحدار الحقل أقل من 2%.
- **الري بالرذاذ:** ينصح بإعتماده في زراعة البطاطا. فهو يمنح طواعية أكثر للترشيد في إستهلاك الماء. ويمكن إعتماده في الحقول غير المتساوية السطح، كما يمكن التحكم بكمية الماء المعطاة بطريقة أفضل عبر فتحات الأنابيب، ضغط المضخات والمسافة بين الفتحات.
- **الري بالتنقيط:** غير عملي بسبب الحصاد الميكانيكي.



الري حقل بطاطا بالرزاز

جدول رقم 7 : احتياجات محصول البطاطا للمياه [4]

الموسم الزراعي	مجموع حاجات المحصول الى المياه (ملم / الفترة)	كمية المياه المتساقطة (ملم / الفترة)	كمية مياه الري (ملم)	نوعية التربة	عدد عمليات الري	معدل حجم كل عملية ري (ملم)	معدل عدد الأيام بين عمليات الري (يوم)
المبكر	8،630	78،1	552،7	خفيفة	24	27 – 21	4 – 3
				متوسطة	17	35،5 – 30،5	6 – 5
				ثقيلة	13	43 – 39	7 – 6
العادي	706،8	0	706،8	خفيفة	33	24 – 17	4 – 3
				متوسطة	23	35 – 25	5 – 4
				ثقيلة	18	43 – 25	8 – 6
المحير	520،8	57،9	462،1	خفيفة	23	24 – 18	5 – 4
				متوسطة	17	32 – 25	7 – 6
				ثقيلة	12	40 – 31	9 – 7

تعتمد الطرق الحسابية على إستخدام بيانات الأرصاد الجوية في حساب "التبخر التعرقي الكموني" أو "التبخر نتح المطلق" Evapotranspiration potentielle (ETP) على الإستهلاك المائي ثم "معامل المحصول" Kc الذي يعتمد على نوع المحصول ومرحلة نموه وذلك بتطبيق المعادلة التالية:

$$ETM = Kc * ET_0$$

ET_0 = "كمية بخار الماء القصوى التي تتعرقها طبقة نباتية واطئة، متصلة، والكمية التي تبخرها التربة عندما يكون إمداد التربة بالماء مؤمنا بشكل كامل وفي شروط مناخية معينة" أو قيمة التبخر (من محطة الأرصاد الجوية)

Kc = معامل متغير يتعلق بالمحصول، من 0،2 الى 0،5 حسب الظروف المناخية والمرحلة الفينولوجية للمحصول.

7- التعشيب

يجب مكافحة الأعشاب الضارة عند تحضير الأرض. يمكن إستخدام مادة ماتريبوزين Metribuzine بعد الزرع وقبل إكتمال الإنبات (إنبات أقل من 20 % من البراعم) في حال ظهور الأعشاب مجددا"، لأنه من الصعب جدا" المكافحة في ما بعد بسبب مشكلة تسمم نباتات البطاطا على المبيدات العشبية. لذلك ينصح بالتقيد جيدا" بالتعليمات المتوفرة على ملصق المبيد. يمنع إستخدام المبيدات بعد المرحلة المذكورة على الملصق ويجب إعتماد التعشيب اليدوي فقط.

يمكن الحد من الأعشاب الضّارة في الحقل عبر بعض الأعمال الزراعية مثل:

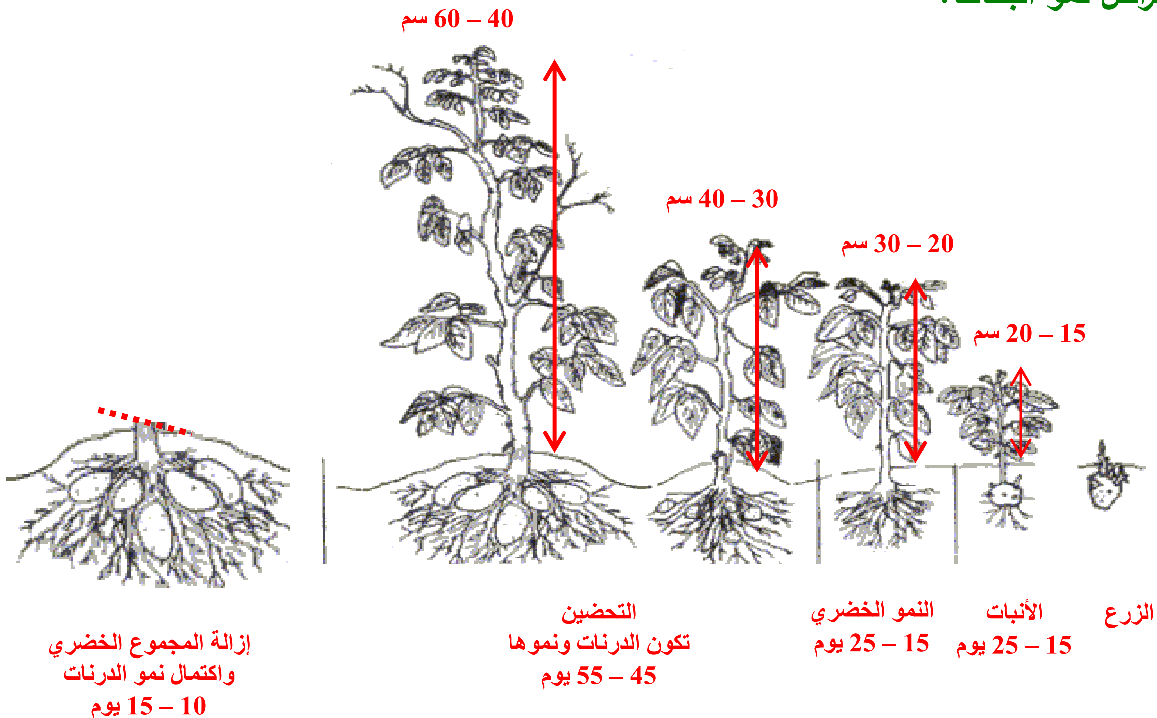
- فلاحة سطحية قبل الزرع،
- فلاحة بين خطوط الزرع بعد 8 اسابيع من الزرع،
- إستخدام أسمدة عضوية مخمرة جيدا" لعدم إحتوائها على بذور الأعشاب الضارة،
- إختيار أصناف بطاطا باكورية ذات النمو السريع والمنافسة القوية مع الأعشاب الضارة،
- إعتماد الدورة الزراعية.

ⓘ *أظهرت بعض أصناف البطاطا مثل Santana, Draga, Sahel حساسية على مادة الماتريبوزين ، لذلك يجب قراءة الملصق المتواجد على عبوة المبيد.*

ⓘ *يجب عدم تخطي النسب الموصى بها على ملصق المبيد العشبي*

ⓘ *يجب إستخدام كمية أقل من المبيدات العشبية في التربة الرملية*

8- مراحل نمو البطاطا:



9- الدورة الزراعية

تلعب الدورة الزراعية دورا" هاما في مكافحة العديد من الآفات الزراعية التي تصيب البطاطا كالأعشاب الضارة، بعض حشرات وأمراض التربة مثل: الجرب، ذبول الفرتسيليوم والفوزاريوم والديدان الثعبانية (نيماتود). كما أنها تساهم في تحسين خصوبة وقوام التربة وزيادة المادة العضوية فيها.

ينصح إدخال البطاطا ضمن دورة زراعية من 3 إلى 6 سنوات وفقا" للشروط البيئية المحلية، المحاصيل البديلة وحاجات السوق، يمنع خلالها زراعة الأرض بأحد محاصيل العائلة الباذنجانية (البندورة، الفلفل ، الباذنجان) والقرعيات (خيار ، بطيخ، كوسى) لأنها تصاب بآفات مشتركة مع البطاطا. من الدورات االزراعية التي يمكن إتباعها:

- **دورة ثلاثية :** بطاطا – حبوب (قمح، ذره، شعير) – بقوليات (فول، عدس، لوبياء، باقية).
- **دورة رباعية :** بطاطا – حبوب – خضار (خس، ملفوف، سبأنغ، بقدونس) – بقوليات
- **دورة رباعية :** بطاطا – حبوب – محصول تصنيعي– بقوليات.

الفصل الثاني

المكافحة المتكاملة

برنامج المكافحة المتكاملة



إن الإدارة المتكاملة للآفات IPM هي نظام يستخدم فيه عدد من الوسائل الزراعية، البيولوجية والميكانكية تساهم معا" في تخفيض مستوى الضرر الزراعي الناتج عن حشرة أو مرض إلى دون الحد الإقتصادي الحرج، وتبقى المكافحة العلاجية بالمبيدات الحل الأخير الذي يجب أن يلجأ إليه المزارع في حال لم تنجح الوسائل المذكورة سابقا" في إبقاء معدل الإصابة منخفضا".

ولكن يترتب على المزارع أن يقوم ببعض الأعمال الزراعية الضرورية لتلافي لاحقا" إصابة محصوله ببعض الآفات والأمراض الإقتصادية، وتتضمن النقاط التالية:

- ☑ إعتماد دورة زراعية لا تقل عن ثلاثة سنوات، يمنع خلالها زراعة محاصيل عائلة الباذنجيات،
- ☑ تجنب الزراعة في الأراض الموبوءة بأمراض خطيرة والسيئة الصرف،
- ☑ إزالة المخلفات الزراعية وإتلافها قبل الزرع، خاصة نباتات البطاطا التلقائية التي تنمو تلقائيا" من درنات تركت في الأرض بعد الحصاد من الموسم السابق Volunteer Potato ، لكونها قوية النمو وموطن للعديد من الآفات،
- ☑ القضاء على الأعشاب الضارّة داخل وحول الحقل لكونها مضيفا" لبعض الآفات،
- ☑ إجراء فحص كيميائي للتربة وتحسين بنيتها وفقا" للنتائج المخبرية وإستعمال السماد البلدي المتخمر جيدا" لتفادي نقل بعض الآفات وبذور الأعشاب الضارة،
- ☑ إجراء فحص للتربة من حيث الأمراض الفطرية، البكتيرية والنيماتود ومعالجتها بالتعقيم قبل الزرع بواسطة الطاقة الشمسية وإستكمالها بالمعقمات الكيميائية المصرح بها عند الإصابة الشديدة (جدول رقم 3)،
- ☑ إجراء فلاحة عميقة مما تساعد على تهوئة الأرض وتقضي على العديد من الشرانق وحشرات التربة،
- ☑ تسوية سطح الأرض لتجنب تجميع المياه وبالتالي تلافي الأمراض،
- ☑ إختيار تقاوي (بذار) مصدقة لخلوها من بعض الأمراض، الفيروسات، الفيرويدات، والنيماتود (جدول رقم 8)،
- ☑ إختيار أصناف مقاومة لبعض الأمراض،
- ☑ عدم إستعمال درنات البطاطا المخصصة للأكل كتقاوي،
- ☑ تجنب تقطيع التقاوي خاصة في الموسم المتأخر وتعقيمها قبل الزرع في حال تمّ تقطيعها،
- ☑ تعقيم التقاوي عند الضرورة بمبيدات فطرية لمكافحة الأمراض التي تنتقل عن طريق البذار في حال الشك في مصدرها (جدول رقم 5)،
- ☑ تعقيم كل المعدات الزراعية بماء الجافيل 1 % وتنظيف الجرار جيدا" قبل الأنتقال من حقل إلى آخر،
- ☑ تجنب جرح التقاوي عند الزرع،
- ☑ إعتماد مسافات زرع مناسبة،
- ☑ عدم زراعة الدرنات على أعماق كبيرة،
- ☑ مكافحة الحشرات الناقلة للأمراض والفيروسات مثل المن، نطاط الورق، التريبس والفرفور الأبيض،
- ☑ تجنب الزيادة في الري والتسميد الآزوتي،
- ☑ إستخدام مياه ري صالحة للزراعة (خالية من التلوث الكيميائي والجرثومي) وتتطابق مع مواصفات ISO 17025،
- ☑ الحفاظ على الأعداء الطبيعية عن طريق زرع أطراف الحقل ببعض الإزهار التي تساعد على جذبها والتي يشكل غبار اللقاح مصدر غذائي لها مثل الشمرة، الكرافس، القطيفة، البابونج ، الذرى، دوار الشمس، الخزامى، إكليل الجبل...
- ☑ إزالة المجمع الخضري Potato Vine قبل 2 – 3 أسبوع من موعد الحصاد مما يساعد على تقوية قشرة الدرنات وتجنب جرحها،
- ☑ توقف الري عند الإقتراب من موعد القلع،

☑ إزالة نباتات البطاطا المصابة فورا" وحرقها،

☑ تجنب جرح الدرنات عند الحصاد،

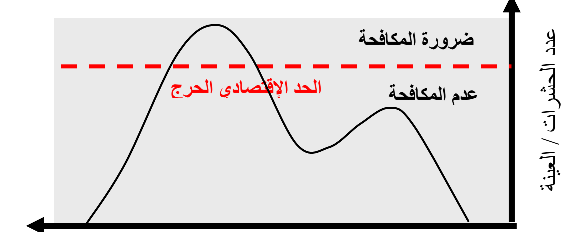
☑ التخلص من الدرنات المصابة قبل التخزين.

جدول رقم 8 : أبرز الأمراض الخطرة التي يجب التنبّه إليها عند إختيار بذور البطاطا

الأمراض الفطرية :	**الأمراض البكتيرية:**
– فطر الفيرتسيليوم *Verticilium*	– العفن الحلقي *Clavibacter spp.*
– فطر الاروينيا *Erwinia*	– الشلل البكتيري *Ralstonia solanacearm*
– الجرب Potato Scab	**الأمراض الفيروسية :**
– فطر الريزوكتونيا *Rhizoctonia*	– فيروس Potato virus Y (PVY)
– فطر ساشيتيوم *Synchytrium*	– فيروس Potato virus A (PVA)
– فطر الفوزاريوم *Fusarium spp*	– فيروس Potato virus X (PVX)
– اللفحة المتأخرة *Phytophthora*	– فيروس Potato leaf roll virus (PLRV)
– اللفحة المبكرة *Alternaria*	**الأمراض المتسببة عن الديدان الثعبانية (النيماتود):**
– العفن البني *Pseudomonas solanacerum*	- نيماتود الغلوبودارا *Globodera*
الأمراض الفيرويدية:	- نيماتود الديتيلانكس *Ditylenchus*
- الفيرويد Potato spindle tuber viroid (PSTVd)	- نيماتود مالودجين, *Meloidogyne spp*

متى يجب التدخل للمكافحة؟

عندما تتخطى نسبة الإصابة الحد الإقتصادي الحرج = ***وهو الحد الذي من بعده تصبح قيمة الأضرار التي تسببها الآفة أكثر من كلفة العلاج.***



كيف تتمّ المراقبة الحقلية؟

يرتكز نجاح المكافحة المتكاملة على حسن المراقبة الحقلية للمحصول وتسجيل كل المعلومات المتعلقة بنوع الآفات وتوقيت ظهورها، مما يساعد على إتخاذ الحيطة لمنع أو تأخير حدوث الإصابة. تتمّ المراقبة الحقلية على الشكل التالي:

☑ وضع مصائد حشرية (3 – 4 مصيدة / الحقل) خاصة على أطراف الحقل، إبتداء" من الأنبات حتى موعد نضوج الدرنات. توضع المصائد على علو النبات ويتمّ مراقبتها أسبوعيا" لرصد الحشرات البالغة،

أنواع المصائد:

⇦ المصائد الورقية الصفراء اللاصقة لجذب حشرات المن، الدودة الخياطة والفرفورالأبيض

⇦ المصائد الورقية الزرقاء اللاصقة لجذب التربيس

⇦ المصائد الفيرومونية من نوع Delta المزودة بمادة جاذبة (فرومون خاص بكل نوع من الحشرات) لجذب ذكور عثة البطاطا والقارضة

⇦ المصائد الضوئية لرصد عثة البطاطا والقارضة





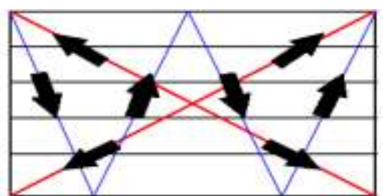

المصيدة الفرومونية **Delta** — المصيدة الضوئية — المصائد الورقية اللاصقة

☑ مراقبة الحقل مرة كل أسبوع على الأقل،

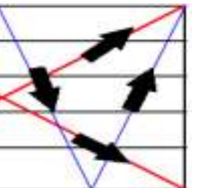
☑ مراقبة نباتات البطاطا المتواجدة على أطراف الحقل أولا" (حيث بدء الإصابة) ثم الإنتقال إلى الداخل عند العثور على الإصابة،

☑ مراقبة 100 عينة من الأوراق، الساق والدرنات في الدونم الواحد،

☑ يتمّ فحص الدرنات من الخارج والداخل،



صورة رقم 1



- ☑ إختيار العينات عشوائيا" ضمن خطوط X أو W [12] (صورة رقم 1)،
- ☑ المراقبة بواسطة العين المجردة أو مكبر (عدسة 10x) أو هزّ النبات فوق صينية أو قمع مرتبط بوعاء يحتوي على ماء أو كحول (صورة رقم 2)،
- ☑ بحث في العينات عن وجود أي بقع أو تشوهات أو إصفرار أو إفرازات أو مجمعات حشرية من بيض، يرقات أو حشرات بالغة،
- ☑ عند الشك يجب إرسال عينات إلى المختبرات الزراعية المختصة في أسرع وقت ممكن،
- ☑ وضع علامة كشريط أحمر على النباتات المصابة لمراقبتها خلال عملية المكافحة.



صورة رقم 2



أسس الوقاية الكيميائية:

يعتمد سر نجاح المكافحة المتكاملة للآفة IPM (Integrated Pest Management) على التشخيص الدقيق للآفة من حشرة، فطر، بكتيريا، فيروس، ومعرفة دورة حياتها من أجل تحديد نوع المبيد المناسب لها وإختيار التوقيت الصحيح للتدخل. ويجب الإنتباه إلى وجود الأعداء الطبيعية ومراقبة مدى مساهمتها في القضاء على الحشرات الضارّة وإختيار مبيدات أقل سمية لها. من أبرز أسس المكافحة الكيميائية:



محطة الأرصاد الجوية

- ☑ توفر الخبرة الفنية لدى المزارع (حضور دورات تدريبية) أو إستشارة مهندسين زراعيين
- ☑ مراقبة الحقل بإستمرار لرصد الآفات مبكرا" وتحديد مستوى الضرر الإقتصادي،
- ☑ إتباع توصيات مشروع الإنذار المبكر للآفات والأمراض الزراعية (مشروع التنمية الزراعية ADP) الذي يستخدم المعطيات المناخية الصادرة عن محطات الرصد الجوي (أمطار، رطوبة، حرارة...) لمعرفة إقتراب إنتشار مرض أو حشرة عبر برنامج حاسوبي (تراكم درجة يوم وغيرها)،
- ☑ الرش فقط عند تخطي الحد الحرج للإصابة،
- ☑ عند وجود إصابة خفيفة على بعض الشتول يتم رش الشتول المصابة فقط،
- ☑ إختيار المبيد المناسب للآفة وعدم تخطي الكمية والتركيز المسموح بهما والمذكوران على العبوة (مراجعة الملحق)،
- ☑ التناوب في إستعمال المبيدات لتجنب إكتساب المناعة لدى الآفات،
- ☑ إستعمال مبيدات خاصة بالأكاروز، علماً أنه يمكن الإستغناء عن مكافحة الأكاروز في حال تمّ إدخال الأعداء الطبيعية الخاصة له،
- ☑ الأنتباه في إختيار مبيدات الحشرات، إذ أن البعض منها مثل مجموعة البايرثرويد يساهم في زيادة الأكاروز،
- ☑ معرفة حساسية النبات على المبيد المستخدم،
- ☑ معرفة قابلية المبيد للمزج مع مبيدات أخرى في حال وجود أكثر من آفة في الوقت نفسه،
- ☑ إستعمال مبيدات أقل سمية قبل الحصاد وإحترام فترة الأمان المذكورة على العبوة، وهي الفترة الممتدة بين تاريخ آخر رشة والحصاد،
- ☑ قراءة وإتباع جميع المعلومات والإرشادات الموجودة على عبوات المبيدات بشكل جيد والتقيد بها،
- ☑ تسجيل كل المعلومات المتعلقة بالآفات التي تمّ رصدها في الحقل خلال الموسم في سجلات يمكن الإعتماد عليها في السنة المقبلة.

ⓘ *إن الإستعمال الخاطئ للمبيدات والإفراط في الأسمدة الآزوتية قد يؤدي في بعض الأحيان إلى إنتشار بعض الآفات*

⊗ *عدم التخلص من متبقيات المبيدات في داخل البستان لتجنب التلوث وإعتماد القانون المحلي والوطني*

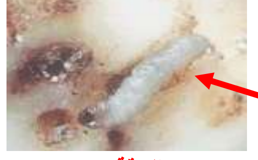
ⓘ *يجب إستخدام مبيدات مصرح بها من قبل وزارة الزراعة وغير محظر إستخدامها في دول الإتحاد الأوروبي (EC Prohibition Directive List 79 / 117 / EC)*

ⓘ *يجب الإلتزام بقائمة الحد الأقصى المسموح به من رواسب المبيدات في درنات البطاطا (RML) المستخدمة من قبل الدول المستوردة وإجراء التحليل في مختبرات معترف بها (مراجعة الملحق)*

الحشرات

⇦ عثة البطاطا (*Phthorimaea operculella* Potato tubermoth or tuberworm):

تآكل الأوراق، أنفاق في الساق وعلى الدرنات
مع وجود خيوط حريرية وبراز بنيّ اللون،
ريحة كريهة ونمو الفطريات والأكاروسات في الأنفاق التي
أحدثتها اليرقة


اليرقة

عوارض الإصابة على الدرنات

الحشرة البالغة

- ⇦ *تظهر الحشرة من آذار حتى تشرين الأول*
- ⇦ *تنشط الفراشات خلال الليل*
- ⇦ *تتغذى على الدرنات في الحقل وفي مستودعات التخزين*

عثة البطاطا
6 أجيال / السنة
حشرة بالغة
أسبوع
بيض
3 – 6 أيام
يرقة
15 – 20 يوم
شرنقة
10 – 30 يوم

المراقبة الحقلية:

- وضع المصائد الفرومونية الخاصة بالعثة (2 مصيدة / 10 دونم) على مستوى النبات، إبتداءا" من تكون الدرنات ومراقبتها مرة كل أسبوع حتى اكتمال نمو الدرنات لرصد أول ظهور للحشرة

الحد الإقتصادي:

- عند إلتقاط 2 – 5 فراشات / المصيدة [9]

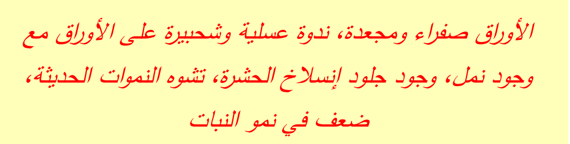
المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إختيار أصناف بطاطا مبكرة والتي تنتج درنات أكثر عمقا" في التربة
- تحضين البطاطا وتفادي تشقق التربة عبر ري منتظم لمنع الحشرات البالغة من وضع البيض على الدرنات عبر التشققات في التربة
- إعتماد الحصاد المبكر
- تلف الدرنات المصابة مباشرة بعد الحصاد
- نقل الدرنات السليمة مباشرة بعد الحصاد إلى المستودع وتغطيتها
- تخزين الدرنات على حرارة ما دون العشرة درجات مئوية لمنع تفقيس بيوض العثة في حال تواجدها
- في حال الحصاد المتأخر ينصح بتحضين الدرنات مجددا" لردم تشققات التربة وتغطية الدرنات بالكامل مع الإبقاء على الري بكميات قليلة
- تنظيف غرف التخزين وإستخدام مواد داخنة مثل ديكلوروبروبان Dichloropropene أو ميثل أيزوثيوسيانات Methyl isothiocyanate [9]

المكافحة الكيميائية:

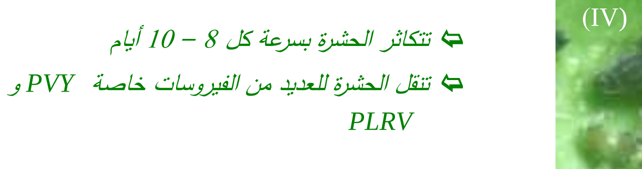
- رش المبيد الحشري لامبدا سيالوثرين Lambda-cyhalothrine بعد 5 أيام من تخطي الحد الإقتصادي الحرج في المصيدة

⇦ المنّ: منّ الدراق الأخضر [I] *Mysus persicae*، منّ البطاطا [II] *Macrosiphum euphorbia*، المنّ الأسود [III] *Aphid fabae*، منّ القطن أو الشمام [IV] *Aphis gossypii* (Aphids)


الأوراق صفراء ومجعدة، ندوة عسلية وشحبيرة على الأوراق مع وجود نمل، وجود جلود إنسلاخ الحشرة، تشوه النموات الحديثة، ضعف في نمو النبات






- ⇦ *تتكاثر الحشرة بسرعة كل 8 – 10 أيام*
- ⇦ *تنقل الحشرة للعديد من الفيروسات خاصة PVY و PLRV*





المراقبة الحقلية:

- مراقبة 100 أسفل ورقة بطاطا / الحقل / أسبوع، لرصد حشرات المن غير المجنحة

الحد الإقتصادي:

- 5 % من الأوراق مصابة [31]

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل

إصابة الأوراق بالمنّ

المكافحة الكيميائية:

- رش إحدى المبيدات الحشرية مثل: كلوربيريفوس أتيل Chlorpyriphos-ethyl + سيبرماترين Cypermethrine + لامبدا سيالوثرين Lambda-cyhalothrine، فانيتروسيون Fenitrothion. وإعادة الرش وبالتناوب بعد 15 يوم

ⓘ *إستعمال مبيد خفيف السمية مثل كلوربيريفوس أتيل Chlorpyriphos-ethyl للمحافظة على الأعداء الطبيعية*

المكافحة البيولوجية:

- إطلاق الطفيلي افيديوس *Aphidius colemani* لمكافحة منّ القطن ومن الدراق الأخضر
- إطلاق الطفيلي أفالينوس *Aphelinus abdomalis* لمكافحة منّ البطاطا
- رش فطر الفيرتسيليوم *Verticillium lecanii*



ⓘ *يحتاج فطر الفيرتسيليوم إلى رطوبة مرتفعة فوق 80 % وحرارة بين 15 – 27 درجة مئوية*

ⓘ *يتمّ الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية.*

ⓘ *يجب إطلاق الأعداء الطبيعية عندما تكون الإصابة خفيفة*

الطفيلي أفالينوس
Aphelinus abdomalis

- من الأعداء الطبيعية المفترسة للمنّ والمتواجدة في البيئة اللبنانية:



يرقة السيرفس
Episyrphus balteatus





يرقات خنفساء المن





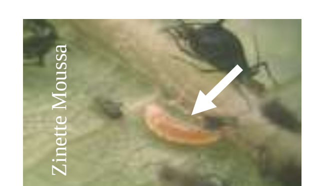
خنفساء المن



الطفيلي أفيديوس
Aphidius colemani



الطفيلي ليزيفلابوس
Lysiphlebus fabarum



يرقة الأفيدولات
Aphidoletes aphidimyza



يرقة أسد المن
Chrysoperla spp

⇦ التريبس *Frankiniella occidentalis, Thrips tabaci* (Thrips)

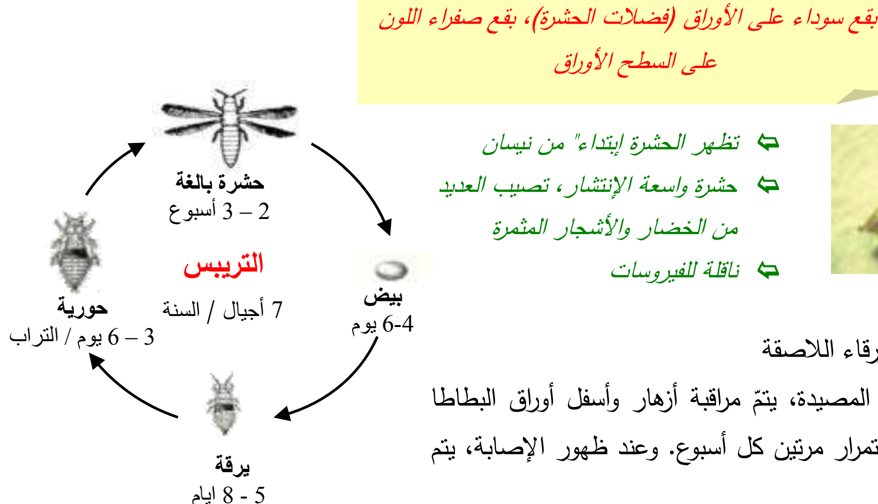
بقع سوداء على الأوراق (فضلات الحشرة)، بقع صفراء اللون على السطح الأوراق

الحورية وعوارض الإصابة

⇦ *تظهر الحشرة إبتداء" من نيسان*

⇦ *حشرة واسعة الإنتشار، تصيب العديد من الخضار والأشجار المثمرة*

⇦ *ناقلة للفيروسات*





الحشرة

المراقبة الحقلية:

- وضع ومراقبة المصائد الورقية الزرقاء اللاصقة
- عند إصطياد الحشرة البالغة في المصيدة، يتمّ مراقبة أزهار وأسفل أوراق البطاطا المتواجدة على أطراف الحقل بإستمرار مرتين كل أسبوع. وعند ظهور الإصابة، يتم المراقبة في وسط الحقل

ⓘ *توضع المصائد الزرقاء قريب من مستوى سطح الأرض لرصد تريبس Frankiniella. و فوق النبات لرصد تريبس Tabaci*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- زراعة نبتة الفاشيليا *Phacelia tanacetifolia* بين خطوط البطاطا، حيث تشكل أزهارها مصيدة لجذب للتريبس، ثم يتمّ التخلص منها بعد إنتهاء مرحلة الإزهار

Phacelia tanacetifolia

المكافحة الكيميائية:

- رش إحدى المبيدات الحشرية مثل دالتامترين Deltametrine ، لامبدا سيالوثرين Lambda-cyhalothrine، ملح البوتاسيوم Potassium salt of fatty acid عند ظهور الحشرة

المكافحة البيولوجية:

- إطلاق الأعداء الطبيعية المفترسة أوريس *Orius insidiosus* مع الأكاروز المفيد *Amblyseius degenerans*



Amblyseius degenerans

ⓘ *يتمّ الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية.*

ⓘ *يجب إطلاق الأعداء الطبيعية عندما تكون الإصابة خفيفة أو قبل ظهور العوارض في الحقول ذات تاريخ سابق بالحشرة*

- من الأعداء الطبيعية المتواجدة في لبنان:







بقة الإزهار الأوريس
Orius spp.

يرقة أسد المن
Chrysoperla spp.

⇦ الفرفور الأبيض
(Potato whitefly) *Bemisa tabaci*

إصفرار، إلتفاف وذبول الأوراق، ضعف في نمو النبات، ندوة عسلية، وجود نمل، نمو الشحبيرة السوداء على أسفل الأوراق

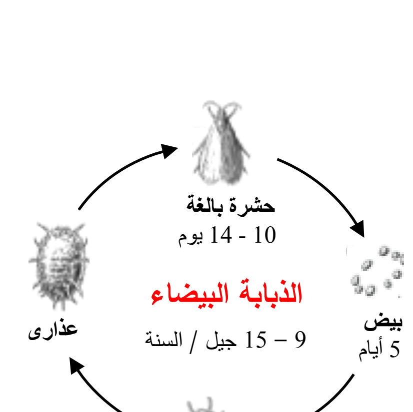
⇦ *حشرة واسعة الأنتشار، تصيب العديد من الخضار*

⇦ *تنقل الفيروسات*





الحشرات البالغة والحوريات



المراقبة الحقلية:

- وضع المصائد الورقية الصفراء اللاصقة على مستوى سطح التربة
- عند إصطياد الحشرة البالغة في المصيدة، يتمّ مراقبة أسفل الأوراق الفتية للنبات مرتين كل أسبوع لرصد وجود الحوريات والبحث عن وجود الطفيليات عليها.
- مراقبة وجود ندوة عسلية أو شحبيرة على أسفل الأوراق

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل

المكافحة الكيميائية:

- رش أسفل الأوراق بإحدى المبيدات الحشرية وبالتناوب مثل استاميبريد Acetamiprid، دلتامترين Deltamethrine. إعادة الرش بعد 15 يوم

المكافحة البيولوجية:

- رش فطر الفيرتسيليوم *Verticillium lecanii*

ⓘ *يحتاج فطر الفيرتسيليوم إلى رطوبة مرتفعة فوق 80 % وحرارة بين 15 – 27 درجة مئوية*

- إطلاق الطفيليات المتخصصة ارانتوموساروس (I) *Eretmocerus mundo* أو أنكارسيا (II) *Encarsia formosa*



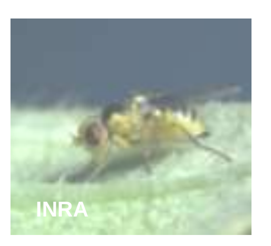
ⓘ *يتمّ الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية.*

ⓘ *يجب إطلاق الأعداء الطبيعية عندما تكون الإصابة خفيفة*

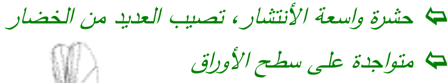
⇦ الدودة الخياطة *Liriomyza huidobrensis, Liriomyza trifolii* (Potato leaf miner)



عوارض الإصابة على الأوراق

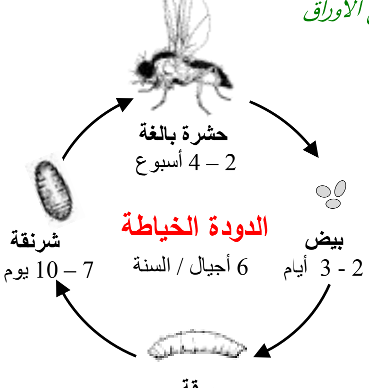


الحشرة البالغة



⇦ *حشرة واسعة الأنتشار، تصيب العديد من الخضار*

⇦ *متواجدة على سطح الأوراق*



المراقبة الحقلية:

- وضع ومراقبة المصائد الورقية الصفراء اللاصقة
- مراقبة أوراق البطاطا مرتين كل أسبوع إبتداء" من نيسان.

الحد الإقتصادي:

- عند التقاط الحشرة البالغة في المصيدة

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل

المكافحة الكيميائية:

- رش مبيد منع الأنسلاخ سيرومازين Cyromazin ضد اليرقات الحديثة الفقس بعد 4 – 5 أيام من التقاط الحشرة البالغة على المصيدة الورقية
- رش مبيد حشري أبماكتان Abamectin ، لمكافحة الحشرة البالغة





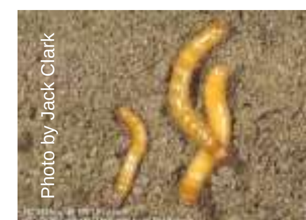
الطفيلي ديغليفس
Diglyphus isae

المكافحة البيولوجية:

- رش فيروس البوفيريا *Beauveria Virus*
- إطلاق الطفيلي المتخصص ديغليفس *Diglyphus isae* .

ⓘ *يتم الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية.*

⇦ الدودة الشريطية *Agriotes lineatus* (Wireworm)



اليرقات





أنفاق طويلة، مستقيمة وعميقة في الدرنات، جذور النبات الحديث النمو متآكل

⇦ *تظهر الحشرة البالغة في أيار – حزيران*

⇦ *تنشط اليرقات ابتداء" من الربيع*

⇦ *دورة الحياة 5 سنوات*

المراقبة الحقلية:

- مراقبة وجود اليرقات في الأرض بالقرب من الجذور في الخريف والربيع
- إنشاء 10 – 15 حفرة (30 x 30 x 30 سم) وعد اليرقات / 1 م^3 من تراب من كل حفرة

الحد الإقتصادي:

- عند إلتقاط 30 – 40 دودة / 1 م^2 [22]

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- عدم زراعة البطاطا بعد موسم القمح أو بعد زراعة المراعي الخضراء
- فلاحة الأرض قبل الزرع في $ت_1$ – $ت_2$ للقضاء على الشرانق
- تعقيم الأرض قبل الزرع (جدول رقم 3) في حال ظهور الحشرة في الموسم السابق
- تجنب الري قبل الحصاد



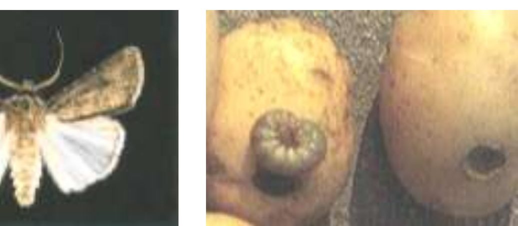
عوارض إصابة على الدرنات

المكافحة الكيميائية:

- وضع طعوم من درنات بطاطا أو جزر على أطراف الحقل وسحبها كل 2 – 3 أيام

⇦ القارضة:

1- القارضة السوداء *Agrotis segetum, Agrotis ipsilon* (Black cutworms)




يرقة القارضة السوداء — الحشرة البالغة

قرض الأوراق والساق على مستوى سطح الأرض، فصل الساق عن الجذور وسقوط النبات الفتية. أنفاق داخل الدرنات

- ⇦ *تظهر الحشرة خلال الليل من الربيع حتى الخريف،*
- ⇦ *تتغذى اليرقات الحديثة الفقس على الأوراق خلال الليل، ثم تنتقل إلى الأرض لتتغذى على الدرنات في الطور الثالث*

2- القارضة المسلحة *Spodoptera littoralis* (Armyworms)



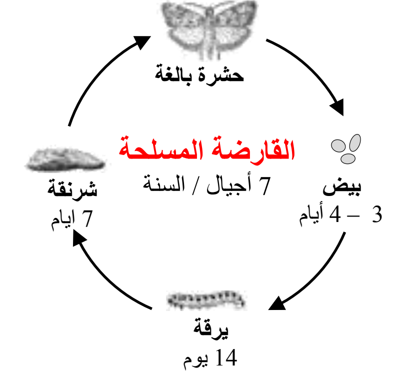
يرقة القارضة المسلحة — الحشرة البالغة

INRA

قرض الأوراق والساق، فصل الساق عن الجذور وسقوط النبات الفتية.

- ⇦ *تظهر الحشرة البالغة خلال الليل من الربيع حتى الخريف*
- ⇦ *تتغذى اليرقات على الأوراق والساق*
- ⇦ *تعيش يرقات الطور الأول والثاني بشكل جماعي تحت شبكة حريرية*
- ⇦ *تنشط يرقات الطور الأول، الثاني والثالث في النهار بينما تنشط يرقات الطور الرابع والخامس في الليل*

حشرة بالغة
القارضة السوداء
3 - 4 أجيال / السنة
بيض
4 – 5 أيام
شرنقة
12 – 20 يوم
يرقة
45 – 60 يوم



المراقبة الحقلية:

- وضع مصيدة فرومونية أو ضوئية لرصد أول ظهور الحشرة البالغة في الحقل، عندها يجب التوقع ظهور اليرقات في ما بعد
- بعد رصد الحشرة على المصائد، يتمّ مراقبة الحقل بإستمرار لرصد أول ظهور العوارض على النبات والبحث عن اليرقات في أسفل النبات للقارضة السوداء وعلى الأوراق للقارضة المسلحة (للتأكد من أن هذه العوارض سببها الديدان القارضة)
- سكب محلول الصابون (نسبة 0،25 %) في منطقة الإصابة مما يدفع اليرقات للخروج إلى سطح التربة [2]

الحد الإقتصادي:

- عند رصد اليرقة

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- جمع اليرقات والقضاء عليها في حال الإصابة الخفيفة

المكافحة الكيميائية:

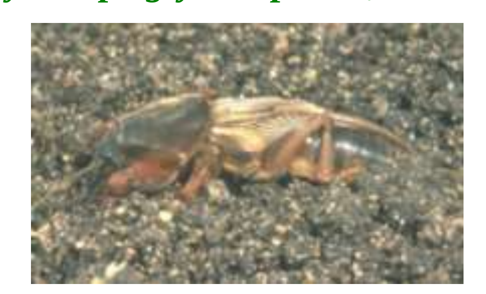
- تعقيم الأرض قبل الزرع في حال ظهور الحشرة في الموسم السابق (جدول رقم 3)
- رش مبيد مانع الإنسلاخ مثل فلوفنوكسورون Flufenoxuron لمكافحة يرقات الطور الأول والثاني وذلك عند الغروب للقارضة السوداء وفي النهار للقارضة المسلحة.
- وضع طعوم سامة في التربة عند غروب الشمس وهي عبارة عن مزيج من النخالة، السكر والمبيد الحشري ديازينزن Diazinon

المكافحة البيولوجية:

- مكافحة يرقات الطور الأول والثاني عند الغروب بواسطة بكتيريا الباسلسيوس *Bacillus thuringiensis* .

ⓘ *يتمّ الحصول على هذه المواد من خلال الشركات الزراعية.*

⇦ المالوش *Gryllotalpa gryllotalpa* (Mole cricket)



الحشرة البالغة

الجذور، الساق تحت الارض والدرنات مقروضة.

فجوات في الدرنات وذبول النبات

- ⇦ *تنتشر كثيرا" في الأراضي الزراعية الرطبة*
- ⇦ *تنشط في الليل وتتغذى على الجذور ابتداء" من الربيع*
- ⇦ *دورة الحياة سنتين*

المراقبة الحقلية:

- مراقبة وجود أنفاق في التربة في الصباح الباكر
- سكب محلول الصابون (نسبة 0،25 %) في منطقة الإصابة مما يدفع اليرقات للخروج إلى سطح التربة [2]

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- تعقيم الأرض قبل الزرع (جدول رقم 3) في حال ظهور الحشرة في الموسم السابق

المكافحة الكيميائية:

- وضع طعوم سامة في الأرض قبل غروب الشمس وهي عبارة عن مزيج من النخالة، السكر والمبيد الحشري ديازينزن Diazinon للقضاء على البالغات ويرقات الطور الأخير

المكافحة البيوتكنولوجية:

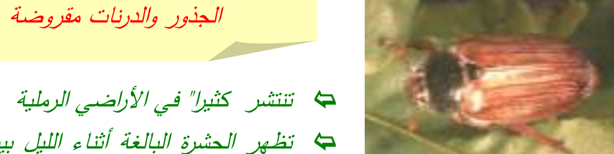
- إستخدام نيماتود مفيدة من نوع *Heterorhabditis spp* أو *Steinernema spp.* عبر نظام الري أثناء غروب الشمس نظرا" لحساسية هذه الكائنات على الضوء.
- رش اليرقات الحديثة الفقس ببكتيريا الباسيليوس *Bacillus thuringiensis* .

ⓘ *يتم الحصول على هذه المواد من خلال الشركات الزراعية.*

⇦ الدودة البيضاء (I) *Polyphylla olivieri* و (II) *Melolontha spp* (White Grub)







اليرقة

الحشرة البالغة

الجذور والدرنات مقروضة

- ⇦ *تنتشر كثيرا" في الأراضي الرملية*
- ⇦ *تظهر الحشرة البالغة أثناء الليل بين منتصف شهر حزيران ومنتصف شهر تموز*
- ⇦ *دورة الحياة 4 – 5 سنوات*

المراقبة الحقلية:

- إنشاء 10 – 15 حفرة (30 x 30 x 30 سم) وتعداد اليرقات في حجم 0،1 م^3 من التراب من كل حفرة

الحد الإقتصادي:

- 5 يرقات / 0.1 م^2 [21]

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- تعقيم الأرض قبل الزرع في حال ظهور الحشرة في الموسم السابق (جدول رقم 3)

المكافحة الكيميائية:

- وضع طعوم في الأرض وهي عبارة عن مزيج من النخالة، السكر والمبيد الحشري ديازينون Diazinon

المكافحة البيولوجية:

- إستخدام الديدان الثعبانية المفيدة (Nematodes) من نوع *Heterorhabditis spp* أو *Steinernema spp.* عبر نظام الري وأثناء غروب الشمس نظرا" لحساسية هذه الكائنات على الضوء.

ⓘ يتم الحصول على هذه الكائنات من خلال الشركات الزراعية

ⓘ يجب ري الأرض قبل وبعد 48 ساعة من عملية المكافحة لإجبار اليرقات على الصعود إلى الطبقة الترابية السطحية.

ⓘ ينصح بتطبيق جميع أنواع المكافحة على يرقات الدودة البيضاء الحديثة الفقس



صورة رقم – يرقة الدودة البيضاء متطفل عليها بالديدان الثعبانية المفيدة

الأكاروز

⇦ الأكاروز ذو النقطتين (Mite) *Tetranychus urticae, Tetranychus cinnabarinus*



العوارض على الأوراق



الأكاروز ذو النقطتين

تحول لون الأوراق إلى فضي ثم برونزي وتساقطها مبكرا، ضعف في نمو النبات

⇦ حشرة واسعة الإنتشار تصيب العديد من الخضار والأشجارالمثمرة

⇦ تظهر الإصابة إعتباراً من الربيع وتشتد في المناخ الحار والجاف

المراقبة الحقلية:

- مراقبة أسفل الأوراق مرة كل أسبوعين

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل

المكافحة الكيميائية:

- رش مبيد شامل لجميع أطوار الأكاروز السارح (يرقات وأكاروز بالغة) مثل أبماكتان Abamectin أو كبريت ميكروني

المكافحة البيولوجية:

- من الأعداء الطبيعية المتخصصة على الأكاروز والمتواجدة في الطبيعة اللبنانية:



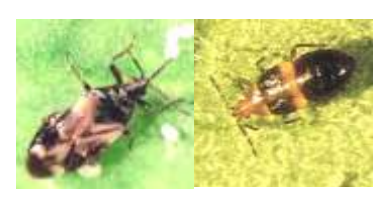
أوريس (حشرة بالغة وحورية)
***Anthocoris* Adult & Nymph**



خنفساء الستاتوس
***Stethorus gilvifrons* Adult & larva**



يرقة أسد المن
***Chrysoperla* Larva**



أنتوكوريس (حشرة بالغة وحورية)
***Orius* Adult & Nymph**



أكاروز المفيد
Phytoseiulus persimilis

ⓘ يمكن جلب أوراق العنب من الكروم المهملة التي تحوي مجموعات من العناكب المفترسة (أكاروز شبيه بالعنكبوت الأحمر)

الأمراض

1- الأمراض الفطرية

⇦ اللفحة المتأخرة *Phytophthora infestans* (Late Bight)





عوارض الإصابة على الساق

عوارض الإصابة على الأوراق

بقع بنية على أطراف الأوراق على الجهة السطحية، يقابلها بقع بيضاء قطنية على الجهة السفلية، يباس الأوراق، تشقق واسوداد الساق عند عنق الأوراق، بقع بنية – أرجوانية تحت قشرة الدرنات مسببة جفافها وهبوط سطحها، دون الإمتداد إلى قلب الدرنات،

- ⇦ *أكثر الأمراض فتكا" على البطاطا*
- ⇦ *متواجد في التربة عبر بقايا نبات مصاب*
- ⇦ *العوامل المناخية المناسبة: درجات حرارة 10 – 25 درجة مئوية ورطوبة تزيد عن 90 %* [9]
- ⇦ *ينتقل بواسطة التقاوي، المعدات الزراعية، الهواء ومياه الري*
- ⇦ *يتطور خلال التخزين وينتقل إلى الدرنات السليمة*

عوارض الإصابة على الدرنات

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إعتماد دورة زراعية لمدة 4 سنوات
- إختيار أصناف مقاومة
- التحضين الجيد لمنع إصابة الدرنات
- تجنب الري بواسطة الرذاذ في المناطق المعرضة
- تقويم خطر أنتشار المرض من خلال مشروع الأنذار المبكر للآفات الزراعية (مشروع التنمية الزراعية ADP). ورش عند توفر الظروف المناخية المناسبة لمدة تزيد عن 72 ساعة [9]، إحدى المبيدات الفطرية الوقائية مثل المركبات النحاسية (أوكسيكلوريد النحاس Copper Oxychlorid، هيدروكسيد النحاس Copper hydroxid)، مناب Maneb، مانكوزيب Mancozeb، متيرام زانك Metiram-zinc، كلوروثالونيل Chlorothalonil، بروبنيب Propineb، نحاس + مناب/ منكوزيب/ متيرام زنك / Copper + Maneb/ Mancozeb / Metiram-zinc وإعادة الرش بعد 5 – 7 أيام في حال إستمرار الأحوال الجوية المناسبة لنمو المرض
- فرز الدرنات بعد الحصاد وتلف الدرنات المصابة أو المشوهة
- التخزين على حرارة 4 –5 درجات مئوية مع تهوئة جيدة لإبقاء الدرنات جافة

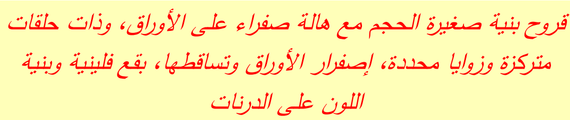
المكافحة العلاجية:

- عند هطول أمطار غزيرة، يتمّ رش بعد 3 – 5 يوم، المبيد الفطري الجهازي سايموكسأنيل Cymoxanil مع إحدى المبيدات الوقائية المذكورة سابقا"، أو رش ديماتومورف + مأنكوزيب Dimethomorphe + Mancozeb أو بروباموكارب هيدروكلورايد + كلوروثالونيل Propamocarb HCL+ Chlorothalonil وإعادة الرش بعد 10 أيام في حال إستمرار الأحوال الجوية المناسبة لنمو المرض

⇦ اللفحة المبكرة *Alternaria solani* (Early Blight)



عوارض الإصابة على الأوراق



قروح بنية صغيرة الحجم مع هالة صفراء على الأوراق، وذات حلقات متركزة وزوايا محددة، إصفرار الأوراق وتساقطها، بقع فلينية وبنية اللون على الدرنات



عوارض الإصابة على الدرنات

- ⇦ *متواجد في التربة عبر بقايا نبات مصاب وينتقل بواسطة التقاوي والتربة عبر الجروح*
- ⇦ *العوامل المناخية المناسبة: درجات حرارة 24 – 30 درجة مئوية* [9] *ورطوبة 75 %*
- ⇦ *تعتبر الأصناف المبكرة والنبات الذي يعاني من الإجهاد أكثر حساسية*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- التنبوء بحدوث إنتشار المرض من خلال مشروع الأنذار المبكر للآفات الزراعية (مشروع التنمية الزراعية ADP) الذي يحدد فترات الإصابة وإمكانية العدوى، يرش خلال 3 – 5 أيام باحدى المبيدات الفطرية الوقائية مثل مانكوزاب Mancozeb، مبيد نحاسي (أوكسيكلوريد النحاس Copper Oxychlorid ، هيدروكسيد النحاس Copper hydroxide)
- تخزين الدرنات على حرارة 10 – 13 درجة مئوية ورطوبة مرتفعة 90 % لمدة 2 – 3 أسابيع مما يساعد على إلتآم الجروح ثم تخزن على حرارة 4 –5 درجات مئوية [9] مع نظام تهوئة جيدة Air forced ventilation

المكافحة العلاجية:

- عند أول ظهور للإصابة على الأوراق، ترش إحدى المبيدات الوقائية مع إحدى المبيدات الجهازية مثل كرازوكسيم ماتيل Kresoxim Methyl

⇦ جرب البطاطا *Spongospora subterranean* (Powdery Scab)

بقع بنية – أرجوانية كثيفة وصغيرة الحجم على الدرنات، غير فلينية المظهر، تفرز عند نضوجها غبار بنية اللون.
ظهور تورمات على الجذور



- ⇦ *متواجد في التربة خاصة مع تكرار زراعة البطاطا سنويا"*
- ⇦ *ينتقل بواسطة التربة والتقاوي*
- ⇦ *يتطور في الأجواء الرطبة ودرجات حرارة متدنية خلال التخزين*



عوارض الإصابة على الدرنات

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إعتماد دورة زراعية طويلة لمدة 5 سنوات
- تهوئة جيدة خلال التخزين

المكافحة الكيميائية: لا يوجد

⇦ الجرب الفضي *Helminthosporium solani* (Silver scurf)

بقع دائرية وفضية مع نقاط سوداء صغيرة، جفاف الدرنات عند الإصابة المتقدمة



- ⇦ *متواجد في التربة خاصة مع تكرار زراعة البطاطا سنويا"*
- ⇦ *ينتقل بواسطة التقاوي*
- ⇦ *يتطور في الأجواء الرطبة خلال التخزين*
- ⇦ *تظهر العوارض بعد غسلها خاصة على الأصناف الحمراء*



عوارض الإصابة على الدرنات

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- تجنب تخزين التقاوي الرطبة
- إختيار أصناف مقاومة
- تعقيم التقاوي في حال عدم التأكد من مصدرها (جدول رقم 5)
- حصاد مبكر
- تخزين درنات البطاطا على حرارة 4.4 درجة مئوية وتهوئة جيدة

المكافحة الكيميائية:

- لا يوجد

⇦ تقرح الريزوكتونيا *Rhizoctonia solani* (Potato Stem and Stolon Canker)



عوارض الإصابة على الساق

عوارض الإصابة على الدرنات

ذبول والتفاف الأوراق، وجود خط أسود على الساق، حلقات بنية في الدرنات تفرز سائل عند الضغط عليها

- ⇦ *متواجد في التربة وينتقل بواسطة التقاوي والتراب*
- ⇦ *لا يتطور خلال التخزين*
- ⇦ *لا تصيب الدرنات إلاّ عبر الجروح خلال الحصاد*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- تجنب زراعة الأصناف المبكرة في المناطق ذات الحرارة المنخفضة
- وضع التقاوي على حرارة 12 درجة مئوية قبل الزرع لإنباتها قبل الزرع
- تعقيم التقاوي في حال عدم التأكد من مصدرها (جدول رقم 5)
- عدم الزراعة عند إنخفاض حرارة التربة عن 10 درجات مئوية في حال تمّ تسجيل المرض في الموسم السابق
- الحصاد المبكر وتجنب جرح الدرنات
- إعتماد الدورة الزراعية 3 – 4 سنوات مع شعير وشوفان

المكافحة الكيميائية:

- لا يوجد

⇦ العفن البني *Pseudomonas solanacerum* (Brown Rot)



عوارض الإصابة على الدرنات



عوارض الإصابة على الساق

تقرحات بنية محمرة على أقسام الساق المتواجدة فقط تحت التربة، ذبول النبات، تقزم والتفاف الأوراق، نقاط سوداء على الدرنات يمكن فصلها بسهولة عن القشرة

- ⇦ *ينتشر في المناطق الدافئة*
- ⇦ *ينتشر بواسطة التقاوي، مياه الري والمعدات الزراعية*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل

المكافحة العلاجية:

- لا يوجد

⇦ الفوزاريوم أو مرض الهريان الجاف *Fusarium solani* (Fusarium dry rot)



عوارض الإصابة على الدرنات

ذبول الدرنات وهبوط سطح المنطقة المصابة وتحولها إلى اللون البني والأسود مع وجود أنسجة قطنية بيضاء، نمو عفن ذات رائحة كريهة

- ⇦ *متواجد في التربة وينتقل بواسطة التقاوي عبر الجروح أو الخدوش التي سببتها المكائن الزراعية*
- ⇦ *تظهر العوارض عند الحصاد وتتطور خلال التخزين*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- تعقيم التقاوي في حال عدم التأكد من مصدرها (جدول رقم 5)
- تعقيم غرف التخزين بماء الجافيل 10 %
- تخزين الدرنات على حرارة 10 – 13 درجة مئوية ورطوبة مرتفعة 90 % لمدة 2 – 3 أسابيع مما يساعد على إلتآم الجروح ثم تخزينها على حرارة 4 – 5 درجات مئوية [9] مع نظام تهوئة جيدة Air forced ventilation

المكافحة الكيميائية:

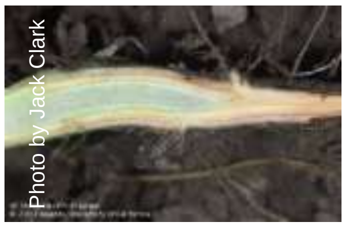
- تعقيم الأرض قبل الزراعة في حال تأكد وجود الفطر عبر التحاليل المخبرية (جدول رقم 3)

⇦ ذبول الفرتيسيليوم *Verticilium alba- atrum & Verticilium dahlia* (Verticilium wilt)

إنتشار المرض على شكل بقع في الحقل
اصفرار جزئي للأوراق أو النبات، ذبول النبات في النهار وإستعادة حيويته في الليل، تحول أوعية الساق إلى اللون البني، موت النبات مبكرا"



عوارض الإصابة على الدرنات





عوارض الإصابة على الساق (الأوعية النسيجية)

- ⇦ *متواجد في التربة وينتقل بالتراب خاصة عند تكرار زراعة البطاطا*
- ⇦ *ينتشر المرض مباشرة بعد الإزهار*

المكافحة الوقائية:

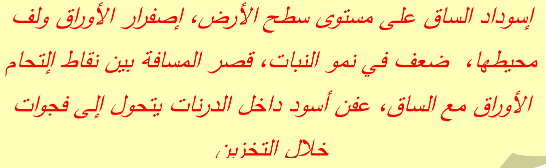
- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل

المكافحة الكيميائية:

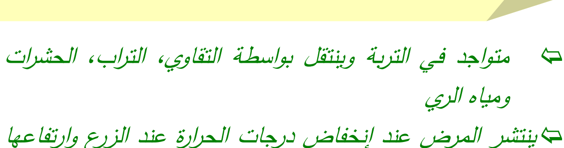
- تعقيم الأرض قبل الزراعة في حال التأكد من وجود الفطر عبر التحاليل المخبرية (جدول رقم 3)
- عند ظهور الإصابة على الأوراق رش مبيد جهازي مثل مانيب Maneb أو مانكوزيب Manconzeb

2- الأمراض البكتيرية

⇦ ايروينيا أو مرض الساق الأسود *Erwinia carotovora* (Bacterial Soft Rot & Blackleg)



إسوداد الساق على مستوى سطح الأرض، إصفرار الأوراق ولف محيطها، ضعف في نمو النبات، قصر المسافة بين نقاط إلتحام الأوراق مع الساق، عفن أسود داخل الدرنات يتحول إلى فجوات خلال التخزين



- ⇦ *متواجد في التربة وينتقل بواسطة التقاوي، التراب، الحشرات ومياه الري*
- ⇦ *ينتشر المرض عند إنخفاض درجات الحرارة عند الزرع وإرتفاعها عند الإنبات*
- ⇦ *يتحمل الحرارة المنخفضة*



عوارض الإصابة على الأوراق



عوارض الإصابة على الساق

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- وضع التقاوي على حرارة 12 درجة مئوية وإنباتها قبل الزرع
- تخزين الدرنات على حرارة 10 – 13 درجة مئوية ورطوبة مرتفعة 90 % لمدة 7 – 10 أيام ثم تخزن على حرارة 4 – 5 درجات مئوية [32] مع نظام تهوئة جيدة Air forced ventilation

المكافحة العلاجية:

- لا يوجد. يجب قلع النباتات المصابة وحرقها

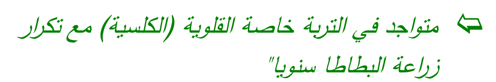


عوارض الإصابة على الدرنات

⇦ جرب البطاطا العادي .*Streptomyces spp* **(Potato Common Scab)**



عوارض الإصابة على الدرنات



⇦ *متواجد في التربة خاصة القلوية (الكلسية) مع تكرار زراعة البطاطا سنويا"*

⇦ *ينتقل بواسطة التربة والتقاوي*

⇦ *يظهر المرض عند بدء تكون الدرنات*

⇦ يتطور في الأجواء الرطبة المعتدلة الحرارة

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إختيار أصناف مقاومة
- تحسين درجة حموضة التربة القلوية وعدم إستخدام الأسمدة القلوية والكلسية
- المحافظة على رطوبة التربة من بداية تكوين الدرنات حتى الحصاد من خلال الري المنتظم وعدم السماح بتجميع مياه الري
- وضع الكبريت، الجيبسن أو السوبرفوسفات الثلاثي في التربة عند تحضير الأرض في حال ظهوره في الموسم السابق
- إتباع دورة زراعية لمدة 4 سنوات تشمل زراعة محاصيل السماد الخضري وتجنب زراعة الجزر، الشمندر، الفجل والسلق

المكافحة العلاجية:

- لا يوجد

⇦ العفن الحلقي .*Clavibacter spp* **(Potato Ring Rot)**



عوارض الإصابة على الأوراق



عوارض الإصابة على الدرنات

إصفرار الأوراق بين العروق وإحتراق أطرافها، تعفن الأوعية الحلقية للدرنات وتحول لونها إلى البني، إنتشار مرض الساق السوداء في الدرنات،
تشققات في قشرة الدرنات، وجود رائحة كريهة.

⇦ *تنتشر البكتيريا بسرعة وتسبب خسائر كبيرة*

⇦ *تنتقل بواسطة التقاوي والمعدات الزراعية عبر الجروح*

⇦ *تظهر العوارض على الدرنات عند الحصاد*

⇦ يتطور المرض خلال التخزين ولا ينتقل إلى الدرنات السليمة

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- يفضل عدم تقطيع التقاوي
- تعقيم المعدات الزراعية بـ Calcium hypochlorid 10 %
- تعقيم أماكن التخزين

المكافحة العلاجية:

- لا يوجد



عوارض الإصابة داخل الدرنات

3- الأمراض الفيروسية (PVX, PVY, PLRY, AMV, TRV, CMV) والفيروديية PSTVd



عوارض الإصابة بفيروس PVY

إصفرار الأوراق، تجعدها والتفافها إلى الأعلى ، تشوه الدرنات مع وجود حلقات بنية في داخلها، توقف نمو النبات وإنخفاض في الإنتاج



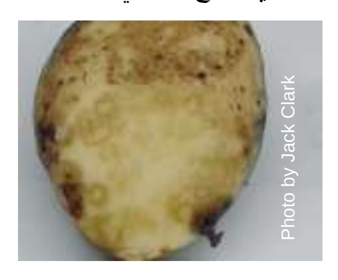
- ⇦ *تنتقل فيروسات PVX, PVA, PVY, PLRV عبر التقاوي، وتظهر العوارض على الأوراق السفلية،*
- ⇦ *تنتقل الفيروسات PVA, PVY, PLRY, AMV CMV عبر الحشرات وتظهر العوارض على الأوراق الفتية،*
- ⇦ *ينتقل فيروس TRV عبر النيماتود وتظهر العوارض على الدرنات*
- ⇦ *ينتقل فيروس PVX عبر المعدات الزراعية*
- ⇦ *تظهر العوارض في الجو الغائم*
- ⇦ *لا يتطور خلال التخزين*

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- عدم زراعة بندورة، خيار، نفل أو فصة في الحقل إلى جانب البطاطا
- قلع وحرق 3 نبات من البطاطا من كل جهة المحيطة بالنبتة المصابة بالفيروس

المكافحة الكيميائية:

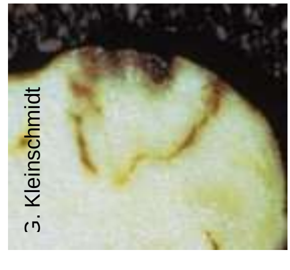
- لا يوجد أي علاج كيميائي لأمراض الفيروسية. تتمّ مكافحة الحشرات الناقلة للفيروس وإزالة العوائل كالأعشاب الضارة



PVY



PLRV



TRV

4- الأمراض الناجمة عن النيماتود أو الديدان الثعبانية

⇦ **النيماتود *Meloidogyna spp.* (Knot Nematode), *Globodera spp.* (Cyst Nematode), *Paratylenchus spp.* (Lesion Nematode), *Ditylenchus spp.* (Stem and Bulb Nematode)**



نبات سليم (يمين) ونبات مصاب (يسار)



ظهور إنتفاخات على الجذور

إصفرار الأوراق، ذبول النبات وتقزمه، إنتفاخات على الجذور، تشوه الدرنات



- ⇦ *متواجدة في التربة*
- ⇦ *تنتقل عبر البذار والمكنات الزراعية*



عوارض الإصابة في الحقل



عوارض الإصابة على الدرنات

المكافحة الوقائية:

- إتباع الأعمال الزراعية المذكورة في مقدمة الفصل
- إعتماد الدورة الزراعية لمدة 3 سنوات خاصة مع الخردل، الفجل والنجيليات
- إختيار أصناف مقاومة

المكافحة الكيميائية:

- تعقيم التربة قبل الزرع عند وجود النيماتود في التحاليل المخبرية أو عند ظهور العوارض في الموسم السابق (جدول رقم 3)



الفصل الثالث

الحصاد والمراحل ما بعد الحصاد

1- الحصاد

دلائل الصلاحية للحصاد

يبدأ الحصاد عندما تصل درنات البطاطا إلى الحجم المناسب للصنف. إجمالا" تنضج الدرنات بعد حوالي 100 – 130 يوم من تاريخ الزرع وذلك حسب الأصناف. إن مرحلة الصلاحية لحصاد البطاطا تتأثر بنظام الري ونظام الزراعة. أثناء عملية النضوج، تذبل الأغصان والأوراق وتخف عملية التمثيل الكلوروفيلي وتتكون القشرة الخارجية. تتميز درنات البطاطا الناضجة بأنها محاطة بقشرة جيدة وغنية بالمادة الجافة (20 %) [26] ، كما تحتوي على كمية قليلة من السكريات المختزلة (0،7%) [26].

عمليات ما قبل الحصاد

- يجب أن يتوقف التسميد الأزوتي قبل 4 – 6 أسابيع من القلع، لأن الإفراط في التسميد الأورتي يؤدي إلى خفض نسبة المادة الجافة ويزيد من السكريات المختزلة.
- يجب إزالة المجموع الخضري قبل 10 – 14 يوم من عملية القلع مما يساعد في تكوين قشرة صلبة تحمي الدرنات من الضرر الميكانيكي خلال الحصاد ومراحل ما بعد الحصاد وتصبح أقل تأثراً بالأمراض الفطرية والجرثومية التي تدخل عبر الجروح، كما تساعد في تثبيت نسبة المادة الجافة في الدرنات. يمكن إزالة المجموع الخضري إما يدويا" وإما ميكانيكيا".

⊗ *يمنع استخدام مواد كيميائية مجففة للمجموع الخضري*

شروط الحصاد

تتم عملية القلع بواسطة آلات أوتوماتيكية أو نصف أوتوماتيكية. يجب تدريب العمال على الطريقة السليمة للحصاد والتعبئة لتجنب مخاطر تلوث الدرنات من الأمراض القابلة للإنتقال عبر الإنسان، من التلوث الكيميائي، أو من أي ضرر ميكانكي. كما يجب توعية وتدريب العمال على النظافة الشخصية من غسل الأيدي، عدم إرتداء المجوهرات، قص الأظافر وعدم الأكل والتدخين اثناء العمل. عند الحصاد يجب مراعاة القواعد التالية:



حصاد البطاطا ميكانيكيا"

- يجب أن تكون رطوبة التربة معتدلة وحرارة الدرنات 10 إلى 18 درجة مئوية خلال عملية القلع.
- يجب أن تتمتع المعدات المستعملة للقلع بفعالية مرتفعة مع الأخذ بعين الإعتبار عدم إلحاق الضرر بالدرنات وإزالة بقايا التراب، الحصى والأغصان المعلقة فيها.
- يفضل الحصاد عند الصباح الباكر
- تلف الدرنات المصابة مباشرة بعد الحصاد
- تعبئة درنات البطاطا السليمة وبعناية لتجنب كدمها

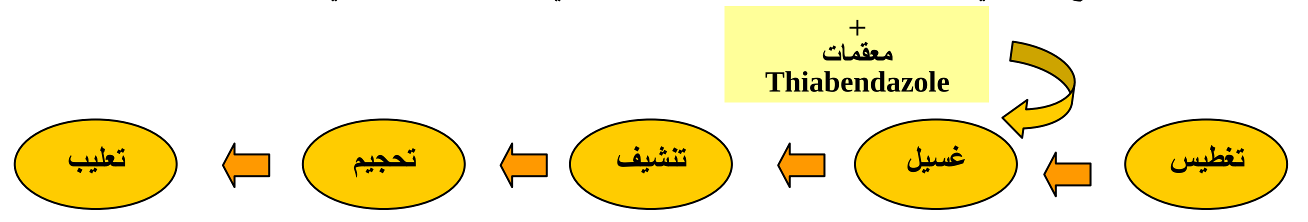
شروط نقل الثمار إلى المستودعات:

- يجب صيانة وسائل النقل لحماية الدرنات من الأضرار الميكانيكية
- يجب نقل الدرنات بالسرعة الممكنة إلى خيمة كبيرة أو مستودع لوقاية الدرنات من حرارة الشمس ولفحة الرياح الحارة
- يجب تغطية الدرنات مباشرة بعد نقلها لمنع عثة البطاطا من وضع البيض

2- التوضيب

معالجة الدرنات قبل التوضيب

عند وصول درنات البطاطا إلى أماكن التوضيب، يتمّ فرزها وإزالة جميع الدرنات المتضررة أو المصابة بمرض أو حشرة، ثمّ معالجتها بسلسلة من المراحل لتجنب الوقوع لاحقا" في بعض المشاكل من أمراض أو خلل فيزيولوجي وذلك على الشكل التالي:



- *يجب أن تكون المياه المستخدمة في الغسيل صالحة للشرب وفقا" لمواصفات ISO 17025*
- *يجب صيانة والحفاظ على نظافة موقع التوضيب لمنع أي تلوث*
- *يجب أن تكون المطهرات مسجلة رسميا" ومصرح بإستخدامها من جهة الحكومة اللبنانية وغير محظر إستخدامها في دول الإتحاد الأوروبي*

التصنيف

1- البطاطا الباكورية

تصنف البطاطا الباكورية وفقا" لقرار وزير الزراعة رقم 358 /1 تاريخ 1997/10/24 المعدل بالقرار رقم 1/2 تاريخ 2000/1/3، رقم المرجع خ/97/1 (جدول رقم9)

جدول رقم 9: شروط توضيب البطاطا الباكورية المعدة للإستهلاك

إستثناءات الجودة	شروط عائدة للتحجيم	إستثناءات لجهة التحجيم
• يسمح بوجود داخل كل عبوة نسبة لا تتعدى ٤٪ وزنا" من البطاطا الباكورية لا تستجيب للصفات الدنيا المحددة أعلاه. • يسمح ضمن هذه الإستثناءات – ١٪ وزنا" درنات مصابة بالإهتراء الجاف – ١٪ وزنا" درنات مصابة بالإهتراء الرطب – ١٪ وزنا" درنات "مخضرة" – إضافة إلى احتواء كل عبوة ما لا يزيد عن ١٪ من الشوائب.	• يعتمد مقياسا" لتحجيم درنات البطاطا الباكورية المعدة للتصدير أو الإستيراد الحجم أو الوزن . **أ – في التحجيم** • يجب أن لا يقل حجم درنات الباكورية عن ٢٨ ملم . • أو البطاطا الباكورية التي تتراوح حجمها بين ١٧و٢٨ملم تحت تسمية "غروناي". **ب- في الوزن** • يجب أن لا يقل وزن درنات البطاطا الباكورية عن٢٠ غ • أو بين ٥ و ٢٠ غ بطاطا تسوق تحت تسمية "غروناي".	**أ–التحجيم** • يسمح بوجود داخل كل عبوة ما نسبته ٣٪ وزنا" لدرنات باكورية يقل حجمها عن 28 ملم. • يسمح للدرنات المصنفة "غروناي" أن تحوي كل عبوة كحد أقصى ٣٪ وزنا" من درنات تقل حجما عن ١٧ ملم أو تزيد عن ٢٨ ملم. **ب- الوزن** • يسمح بوجود داخل كل عبوة ما نسبته ٣٪ وزنا" لدرنات باكورية يقل حجمها عن ٢٠ غراما". • يسمح للدرنات المصنفة "غروناي" أن تحوي كل عبوة كحد أقصى ٣٪ وزنا" من درنات يقل وزنها عن ٥ غ أو يزيد عن ٢٠ غ **ج- الإستثناءات لجهة وجود أصناف مختلفة** • يسمح بوجود داخل كل عبوة ما نسبته ٢٪ وزنا" لدرنات تنتمي إلى أصناف مختلفة.

2- البطاطا المعدة للتخزين

تصنف البطاطا المعدة للتخزين وفقا" لقرار وزير الزراعة رقم 358 /1 تاريخ 1997/10/24 المعدل بالقرار رقم 1/2 تاريخ 200/1/3 ، رقم المرجع خ/97/2 (جدول رقم 10)

جدول رقم10 : شروط توضيب البطاطا المعدة للتخزين

إستثناءات لجهة الجودة	شروط عائدة للتحجيم	إستثناءات لجهة التحجيم
• يسمح بوجود داخل كل عبوة نسبة لا تتعدى ما نسبته ٦٪ وزنا" من درنات البطاطا المعدة للخزن لا تستجيب للصفات الدنيا المحددة أعلاه • ويسمح ضمن هذه الإستثناءات بنسبة ١٪ كحد أقصى وزنا")، لدرنات مصابة بالإهتراء الناشف أو الرطب. • ويسمح لوجود شوائب بنسبة لا تتعدى ٢٪ وزنا".	• يعتمد مقياسا لتحجيم درنات البطاطا المعدة للخزن الخرم المربع (المربعات). • يسمح كحد أدنى لحجم الدرنات التي لا تعبر "خرما مربعا" يقل ضلعه عن٣٥ ملم بإستثناء الأصناف ذات الدرنات الطويلة. • وتعتبر طويلة الدرنات العائدة للأصناف ذات الشكل الطويل التي يزيد طولها مرتين على الأقل عن قياس عرضها.	• يسمح بوجود داخل كل عبوة ما نسبته ٣٪ من وزن درنات البطاطا التي لا تستوفي شروط التحجيم. • ولا يسمح بدرنات تنقص حجما عن ٢٨ ملم. • إستثناءات لجهة وجود أصناف مختلفة • يسمح بوجود داخل كل عبوة ما نسبته ٢٪ وزنا" من درنات البطاطا العائدة لصنف يختلف عن صنف درنات العبوة الواحدة.

التعبئة

يمكن تعبئة درنات البطاطا بعدة وسائل شرط أن تصل سليمة إلى المستهلك. منها:

- تعبئة في صناديق كرتونية. ويمنع التعبئة فوق حافة الصندوق لكي لا تتضرر الدرنات عند المداولة، السبب الرئيسي في دخول الفطريات وإصابة الدرنات بالعفن. كما يمكن وضع كل درنة بطاطا داخل كيس شبكي من نوع مطاط إسفنجي Foam Net لتجنب إحتكاك الدرنات ببعضها البعض داخل الصندوق.
- تعبئة في أكياس من الشباك.
- تعبئة في أكياس قماشية. ينصح بها لأنها تحافظ على نوعية البطاطا.



تعبئة البطاطا في أكياس شبكية

تعبئة البطاطا في أكياس قماشية

شبك مطاط إسفنجي

تعبئة البطاطا في الصناديق الكرتونية

يمنع التعبئة فوق حافة الصناديق

شروط المظهر العام للعبوة [5] [6]

1- شروط المظهر العام لعبوة البطاطا الباكورية المعدة للإستهلاك

جدول رقم 11 : شروط المظهر العام لعبوة البطاطا الباكورية المعدة للإستهلاك

في التجانس	في التوضيب	
	شروط التوضيب	المظهر العام
• يجب أن تكون درنات البطاطا الباكورية في كل عبوة متجانسة المظهر، وأن تنتمي إلى صنف واحد وجودة واحدة. • يجب أن تكون درنات البطاطا الباكورية داخل العبوة الواحدة و في أسفلها مماثلة لدرنات الطبقة الظاهرة.	• يجب أن توضب البطاطا الباكورية بطريقة و أسلوب يؤمنان سلامة كافية للدرنات مدة عمليات التسويق. • يسمح فقط بإستعمال العبوات الجديدة و النظيفة المصنوعة من مواد لا تلحق أي ضرر على الدرنات من خارجها أو داخلها. • يسمح بإستعمال مواد خاصة (التورب مثلا") لتأمين حماية أفضا للدرنات الباكورية خلال عمليات التحميل و النقل الطويل. • يمنع إستعمال العبوة المصنوعة من الفلين (بوليستيرين).	• يسمح لتوضيب البطاطا بالعبوات الملائمة (أكياس – شبك – صناديق..) تسع ١٠ كلغ أو اقل و 12،5 – ٢٠ و ٢٥ كلغ وزنا" صافيا. • و يسمح بعبوات مختلفة إذا كان العقد المبرم بين البائع و المستورد ينص على ذلك. • في حال إستعمال أكياس من الورق أو البلاستيك يجب أن تكون لهذه الأكياس ثقوب تسمح بالتهوية الملائمة. • يجب أن تكون أوزان كل عبوات الإرسالية الواحدة متساوية. توضيح حول "**الأرسالية**" – الحمولة يقصد بكلمة "**إرسالية**" كل كمية من درنات البطاطا الباكورية تتحلى بالميزات الموحدة التالية: – إرسالية أو شحنة واحدة تحوي عدة مجموعات – أن تكون هذه الإرسالية أو الشحنة لنفس الموضب أو المصدر – أن تنتمي إلى صنف واحد – أن يستعمل لتوضيب كل مجموعة نوعا" واحدا" من العبوات

2- شروط المظهر العام لعبوة البطاطا المعدة للتخزين

جدول رقم 12 : شروط المظهر العام لعبوة البطاطا المعدة للتخزين

في التجانس	في التوضيب	
	شروط التوضيب	المظهر العام
• يجب أن تكون درنات البطاطا المعدة للخزن في كل عبوة متجانسة المظهر، وأن تنتمي إلى صنف واحد وجودة واحدة. يجب أن تكون درنات البطاطا المعدة للخزن داخل العبوة الواحدة وفي أسفلها مماثلة لدرنات الطبقة الظاهرة.	• يجب أن توضب البطاطا الباكورية بطريقة و أسلوب يؤمنأن سلامة كافية للدرنات مدة عمليات التسويق. • يسمح فقط بإستعمال العبوات الجديدة و النظيفة المصنوعة من مواد لا تلحق أي ضرر على الدرنات من خارجها أو داخلها. • ويسمح بإستعمال مواد خاصة (التورب مثلا) لتأمين حماية أفضل للدرنات الباكورية خلال عمليات التحميل والنقل الطويل. يمنع إستعمال العبوة المصنوعة من الفلين (بوليستيرين).	• يسمح لتوضيب البطاطا بالعبوات الملائمة (أكياس – شبك – صناديق....) سعة ١٠ كلغ أو أقل و 12،5 – ٢٠ كلغ و ٢٥ – 30 كلغ وزنا" صافيا. • ويسمح بعبوات مختلفة إذا كأن العقد المبرم بين البائع والمستورد ينص على ذلك. • في حال إستعمال أكياس من الورق أو البلاستيك يجب أن تكون لهذه الأكياس ثقوب تسمح بالتهوية الملائمة. • يجب أن تكون أوزأن كل عبوات الإرسالية الواحدة متسأوية. • توضيح حول "**الأرسالية**" – الحمولة يقصد بكلمة "**إرسالية**" كل كمية من درنات البطاطا الباكورية تتحلى بالميزات الموحدة التالية: – إرسالية أو شحنة واحدة تحوي عدة مجموعات – أن تكون هذه الإرسالية أو الشحنة لنفس الموضب أو المصدر – أن تنتمي إلى صنف واحد - أن يستعمل لتوضيب كل مجموعة نوعا" واحدا" من العبوات

التمريك:

1- البطاطا الباكورية المعدة للإستهلاك

يجب أن يحمل خارج كل عبوة، و بشكل واضح و جلي غير قابل للزوال أو الإنحلال، التعليمات الواردة فيما يلي (جدول رقم 13) مجمعة على جهة واحدة من كل عبوة.

جدول رقم 13 : شروط تمريك صناديق البطاطا الباكورية المعدة للإستهلاك

التعريف	هوية و محتوى العبوة	منشأ الثمار	التصنيف التجاري
• الموضب أو الشاحن • الأسم و العنوان أو علامة فارقة خاصة	• بطاطا باكورية • صنف البطاطا	• بلد الإنتاج	• الوزن الصافي

2- البطاطا المعدة للتخزين

يجب أن يحمل خارج كل عبوة و بشكل واضح و جلي غير قابل للزوال أو الإنحلال التعليمات الواردة فيما يلي (جدول رقم 14) مجمعة على جهة واحدة من كل عبوة

جدول رقم 14 : شروط تمريك صناديق البطاطا المعدة للتخزين

التعريف	هوية و محتوى العبوة	منشأ الثمار	التصنيف التجاري
• الموضب أو الشاحن • الأسم و العنوأن أو علامة فارقة خاصة	• بطاطا للتخزين • صنف البطاطا	• بلد الإنتاج	• الوزن الصافي • تحديد وزن أي مادة إضافية غير البطاطا (تورب، كرتون،...)

3- التخزين

تهدف عملية التخزين التي يمكن أن تمتد إلى 6 أشهر (خاصة للبطاطا الصناعية) إلى الحد من خسارة الوزن، منع البرعمة والتفريخ والحفاظ على جودة البطاطا بما يخص الشكل والجودة التصنيعية. إن عملية التخزين الناجحة تتطلب إدارة جيدة على مراحل:

⇦ تعقيم وتنظيف أماكن التخزين

قبل أي عملية تخزين يجب القيام بعملية تنظيف لكل وحدات وأدوات التخزين، وذلك للتخلص من أي خطر لنمو العفن إذ أن الجراثيم والفطريات يمكنها أن تتواجد في هذه الأماكن لعدة أشهر وسنوات.

إن عملية التعقيم يجب أن تكون مسبوقة بتنظيف جيد بالماء النظيف والمضغوط. أن لحالة الجدارن والأرض تأثيرا" كبيرا" على فعالية هذه العملية، إذ أنه ينصح بإستعمال غرف تخزين ذات جدران وسقف وأرض ملساء سهلة التنظيف بإستخدام مواد كيمائية بإستعمال إحدى المواد التالية: ماء الجافل (12 درجة) بتركيز 100 ل ماء (تتم المعالجة بالغسل أو الرش)، مادة الفورمول (تركيز 5 ل/ 10 ل ماء تتم المعالجة بالغسيل أو التدخين)، مادة الكبريت (بتركيز 150 غ/ م3، المعالجة بالتدخين....).

⇦ تنشيف الدرنات

تجرى هذه المرحلة في حال كانت الدرنات رطبة عند القلع، إذ أن تنشيفها ضروري لتجنب نمو العفن الجرثومي خاصة. إن التهوية القوية لكومة أو صناديق البطاطا يجب أن تبدأ فوراً حتى لو لم يتم ملء غرف التخزين. أثناء هذه المرحلة يجب أن لا يصار إلى خفض سريع لحرارة التخزين كي لا يؤثر ذلك على تعافي درنات البطاطا المجروحة أثناء القلع.

⇦ إندمال الجروح الناجمة عن القلع

تخزن الدرنات على حرارة 12-18 درجة مئوية و نسبة الرطوبة بين 85 و 95 % لمدة 8 أيام لكي تلتأم الجروح مما يجنب لاحقا" إصابة الدرنات بالعفن وفقدان الماء. في هذه المرحلة يجب تهوية غرف التخزين لمدة ساعة يوميا" لإزالة بخار الماء الناجم عن تنفس الدرنات.

⇦ عملية التبريد

بعد عملية إندمال الجروح، يتم خفض الحرارة تدريجياً حتى بلوغ حرارة التخزين المطلوبة، أثناء هذه المرحلة يجب تجنب التبريد السريع حتى لا يؤدي ذلك إلى تقطر الماء على سطح الدرنات والحاق الأذى بها.





التبريد داخل غرف التخزين

⇦ ظروف التخزين المناخية

التهوئة: ضرورية

الضوء: يجب تخزين الدرنات بعيدا" عن الضوء لمنع الإنبات

الرطوبة: يجب أن تكون الرطوبة النسبية في غرف التخزين بين 90-95 % .

الحرارة: تؤثر بشكل كبير على التفاعلات البيوكيميائية التي تستمر في درنات البطاطا من عمليات التنفس إلى عمليات الإستقلاب التي تؤدي إلى استهلاك قسم من المادة الجافة للبطاطا وتحويل قسم من مادة النشاء إلى سكريات مختزلة. تختلف درجات حرارة غرف التخزين حسب الإستعمالات اللاحقة للبطاطا:

- تخزن البطاطا المعدة لصناعة الرقائق على حرارة 10 - 11 درجة مئوية،
- تخزن البطاطا المعدة للقلي على حرارة 7 درجات مئوية،

ⓘ *يجب في كلتي الحالتين إستعمال مادة مانعة الإنبات مثل CIPC أو الكلوريرفام بتركيز 5 غرام/طن على أن يتم رشها على الدرنات بواسطة التعفير أو التدخين.*

ⓘ *إن انخفاض الحرارة إلى 4 درجات أثناء التخزين يؤدي إلى زيادة في كمية السكريات البسيطة مما يسبب في تلون بني شديد عند القلي*

- تخزن البطاطا المعدة للبذار أو لإستعمالات غذائية أخرى على حرارة 4 درجات مئوية.

إن عملية التحكم بتغيرات الحرارة داخل غرف التخزين هو أمر ضروري لأنه يؤثر كثيراً على فيزيولوجية الدرنات وبالتالي على جودتها، لذلك يجب التحكم أتوماتيكياً بالحرارة الداخلية للبراد بعد الأخذ بعين الإعتبار الحرارة الخارجية كذلك الحرارة الناجمة عن تنفس الدرنات.

ⓘ *يجب أن لا يتجاوز فارق الحرارة بين الهواء البارد للمخزن وسطح الدرنات درجتين مئوية*

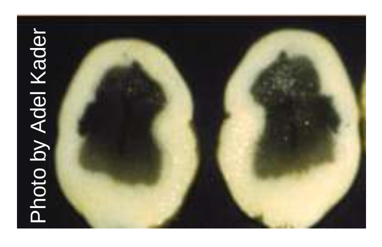
الأضرار الفيزيولوجية التي تصيب الدرنات خلال التخزين والتي مصدرها الحقل

القلب الأجوف أو التبقع البني الداخلي (Hallow Heart / Inyernal Brown Spot)

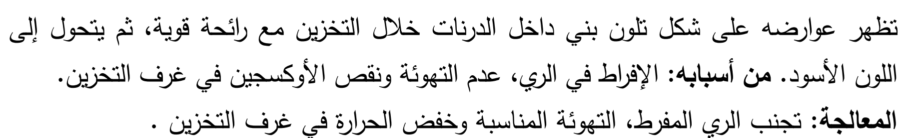


تبدأ الأعراض بظهور بقعة بنية اللون في وسط درنات البطاطا، ثم تتطور وتجف النسجة لتتحول إلى فجوة فلينية القوام ذات لون بني. **من أسبابه:** عدم إنتظام الري، التقلبات في درجات الحرارة، التفاوت بين حرارة التربة والهواء ونقص عنصر الكالسيوم الممتص في المراحل الأولى من تكوين الدرنات.

المعالجة: ري منتظم، تقريب خطوط الزرع وزراعة أصناف مقاومة .



القلب الأسود (Black Heart)



تظهر عوارضه على شكل تلون بني داخل الدرنات خلال التخزين مع رائحة قوية، ثم يتحول إلى اللون الأسود. **من أسبابه:** الإفراط في الري، عدم التهوئة ونقص الأوكسجين في غرف التخزين.

المعالجة: تجنب الري المفرط، التهوئة المناسبة وخفض الحرارة في غرف التخزين .

الإخضرار (*Greening*)



تظهر عوارضه على شكل بقع خضراء. **سببه:** تجمع اليخضور (*Chlorophyl*) في درنات البطاطا نتيجة تعرضها لأشعة الشمس المباشرة في الحقل أو للإضاءة اثناء التخزين. مما يؤدي إلى تكوين مادة الـ *Glycoalkaloid* في الدرنات وهي مادة خضراء سامة تعطي البطاطا الطعم المر .

المعالجة: تجنب زرع الأصناف التي تعطي درنات سطحية، تجنب تشقق التربة بإعتماد الري المنتظم والتحضين، تجنب تعرض الدرنات للضوء في غرف التخزين.

الأضرار الباتولوجية التي تصيب الدرنات خلال التخزين والتي مصدرها الحقل

تصاب درنات البطاطا خلال التخزين أو خلال التداول بالعديد من الأمراض التي هي مصدرها الحقل. أهمها: العفن البكتيري الطري Bacterial Soft Rot والذي تسببه البكتيريا *Erwinia carotorva*، العفن الحلقي Ring Rot الذي تسببه البكتيريا *Clavibacter* spp. ، عفن الفوزاريوم أو مرض الهريان الجاف الذي يسببه الفطر *Fusarium solani*، العفن الوردي الذي يسببه الفطر *Phytophthora infestans* ، العفن المائي Water Rot الذي يسببه فطر البيثيوم *Pythium* spp.، جرب البطاطا Powdery Scab الذي يسببه الفطر *Spongospora subterranean* والجرب الفضي Silver scurf الي يسببه *الفطر* *Helminthosporium solani* .

المعالجة: تبدأ المعالجة من الحقل. حيث يتمّ مكافحة الفطريات والبكتيريا المسببة لكل من هذه الأمراض وفقا" ما ذكر في فصل المكافحة المتكاملة وشروط الحصاد والمعاملات ما بعد الحصاد.



مرض الهريان الجاف — العفن البكتيري الطري — العفن الوردي

الجرب الفضي — العفن الحلقي — جرب البطاطا

مرحلة ما بعد التخزين وقبل التسويق:

في هذه المرحلة يجب رفع حرارة الدرنات ببطء حتى تصل إلى 10-13 درجة مئوية خلال 3- 4 أسابيع للسماح للدرنات بإستهلاك كمية السكريات المنتجة خلال التخزين على حرارة منخفضة على أن تكون الرطوبة النسبية 90-95 %.

4- دلائل الجودة

⇦ المواصفات الفيزيائية والصحية للبطاطا الباكورية:

تتطلب صفات الجودة العالية للبطاطا الباكورية المعدة للتسويق الحد الأدنى من المواصفات التالية:

- مماثلة لصفات الصنف،
- متجانسة،
- كاملة ، سليمة من الآفات الزراعية أو من أثارها ، نظيفة ، صلبة،
- خالية من الأتربة ومن العيوب الخارجية أو الداخلية التي قد تؤثر على مظهرها العام أو على حفظها مثل: الكدمات، التشققات، الإنبات، الإخضرار والأضرار الناتجة عن الحشرات أو عيب شديد في المظهر أو البقع السمراء الخارجية أو السواد الداخلي أو أي عيب آخر أو البقع الغامقة الناتجة عن الحرارة الزائدة أو الجرب،
- خالية من أثار الإصابة بالصقيع و من أية رطوبة خارجية زائدة ومن أي طعم أو رائحة غريبين،
- على حال من النمو يسمح لها تحمل عمليات التوضيب التحميل و الشحن و التفريغ و بالتالي الوصول سالمة إلى المكان المقصود،
- يجب أن تكون كل عبوة أو شحنة خالية من الشوائب.

⇦ المواصفات الفيزيائية والصحية للبطاطا المخزنة:

يجب أن تتمتع درنات البطاطا المخزنة بحد أدنى من المواصفات التالية :

- مماثلة لصفات الصنف،
- سليمة خالية من أي إهتراء أو عيب يجعلها غير صالحة للإستهلاك،
- كاملة ، سليمة من الآفات الزراعية أو من أثارها ، نظيفة ، جامدة الملمس (صلبة) ، قشرتها مكتملة النمو ،
- خالية من العيوب الخارجية أو الداخلية التي قد تؤثر على مظهرها العام أو على حفظها مثل: الشقوق، الجروح، آثار العقص أو تحجر اللون الأخضر أو عيب شديد في المظهر أو البقع السمراء الخارجية أو السواد الداخلي أو أي عيب آخر أو البقع الغامقة الناتجة عن الحرارة الزائدة أو الجرب العادي أو الطحيني أو السطحي،
- خالية من أثار الإصابة بالصقيع و من أية رطوبة خارجية زائدة و من أي طعم أو رائحة غريبين،
- عدم ظهور بدء الأنبات فيها،
- يجب أن تكون درنات البطاطا على حال من النمو يسمح لها تحمل عمليات التوضيب التحميل و الشحن و التفريغ و بالتالي الوصول سالمة إلى المكان المقصود،
- يجب أن تكون كل عبوة أو شحنة خالية من الشوائب.

كما يجب أن تشمل مواصفات الجودة للبطاطا الحد الأقصى للجراثيم المسموح به (جدول رقم15) ويجب تلف أي منتج يتخطى هذا المعدل.
يتمّ الفحص المخبري حسب معايير ليبنور في مصلحة البحاث العلمية الزراعية (الفنار) .

جدول رقم 15 : الحدود الجرثومية للبطاطا المعدة للتخزين أو للإستهلاك

نوع العيّنة	*الأحياء المجهرية الهوائية 30 °C مستعمرة/غ*	*القولونيات الإجمالية 30 °C مستعمرة/غ*	*القولونيات المتحمّلة للحرارة 44 °C مستعمرة/غ*	*المكورات العنقودية الذهبية 37 °C مستعمرة/غ*	*السالمونيلا 37 °C مستعمرة/ 25 غ*	*البكتيريا اللاهوائية المختزلة للكبريت 46 °C مستعمرة/غ*	*الخمائر والفطريّات 30 °C مستعمرة/غ*	*المواصفة أو القرار*
بطاطا	–	–	E. coli n=5 ; c=2 m=10 $M=10^2$	–	n=5 ; c=0 خالية	–	–	الدستور العالمي للغذاء CX/NEA 03/16

(n) عدد العينات الواجب تحليلها والتي تؤخذ بطريقة عشوائية من الدفعة.
(c) الحد الأقصى لعدد العينات المسموح أن يتراوح المحتوى الجرثومي فيه بين m و M.
(m) المحتوى الجرثومي المسموح به في المنتج.
(M) الحد الأقصى الذي يجب ألا يصل إليه أو يزيد عنه المحتوى الجرثومي في اي عينة من العينات الواجب تحليلها .

ملحق

لائحة المبيدات الزراعية، درجة السمية، كمية الرش ونسبة الرواسب المسموح بهما في الثمار [16] [27]

إسم المادة الفعالة	نوع المبيد	درجة السمية ونسبة الرواسب المسموحة في الثمار (ملغ / كلغ بطاطا)	الكمية المسموحة (غ / هكتار)	فترة الأمان (يوم)	نوع الآفة
Abamectin ابماكتين	مبيد حشري بالملامسة	T^+ 0،01	21،6	3	الدودة الخياطة، أكاروز
Acetamiprid استاميبريد	مبيد حشري جهازي	Xn 0،01	100	7	الفرفور الأبيض
Chlorothalonil كلوروتالونيل	مبيد فطري وقائي	T^+ 0،01	1500 - 1440	3	اللفحة المتأخرة
Chlorpyriphos ethyl كلوربيريفوس اتيل	مبيد حشري بالملامسة	T 0،05	1،5 ليتر/هكتار	21	المن،
Copper + Mancozeb كبريت + مانكوزيب	مبيد فطري وقائي	Xi 5 (كبريت)	6000	7	اللفحة المتأخرة
Copper + Maneb كبريت + مانب	مبيد فطري وقائي	Xi 5 (كبريت)	6000 - 5000	28	اللفحة المتأخرة
Copper + Propineb كبريت + بروبيناب	مبيد فطري وقائي	Xi 0،3 (بروبيناب)	400	21 - 14	اللفحة المتأخرة
Copper المركبات النحاسية	مبيد فطري وقائي	Xn 5	5000	21 - 14	اللفحة المتأخرة
Cymoxanil + Mancozeb سيموكزانيل+ مانكوزب	مبيد فطري وقائي و جهازي	Xi 0،05 (سيموكزانيل)	2500 – 1700	28	اللفحة المتأخرة
Cymoxanil + Metiram-zinc سيموكزانيل+ ماتيرام زانك	مبيد فطري وقائي و جهازي	Xi 0،05 (سيموكزانيل)	2500	28	اللفحة المتأخرة
Cymoxanil + Propineb سيموكزانيل + بروبيناب	مبيد فطري وقائي و جهازي	Xi 0،3 (بروبيناب)	2500	28	اللفحة المتأخرة
Cypermethrine سيبرماترين	مبيد حشري بالملامسة	Xn 0،2	20	7	المن، نطاط الورق
Cyromazine سيرومازين	مبيد حشري مانع الأنسلاخ	- 1	300	3	الدودة الخياطة
Deltaméthrine دالتامترين	مبيد حشري بالملامسة	T 0،05	0،75 غ/هكـ	3	فرفور أبيض، تريبس، قارضة،
Diméthomorphe + Mancozeb ديماتمورف + مانكوزيب	مبيد فطري وقائي وجهازي	Xi 0،5 (ديماتمورف)	2000	7	اللفحة المتأخرة
Lambda-cyhalothrine لامبدا سيالوثرين	مبيد حشري بالملامسة	T^+ 0،02	7.5 12،5	21	العثة، تريبس، المن
Kresoxim methyl كريزوكسين ماتيل	مبيد فطري جهازي	Xn 0.05	150 - 100	28	اللفحة المبكرة
Mancozeb مانكوزاب	مبيد فطري بالملامسة	Xi 0،3	1840 – 1260	7	اللفحة المبكرة والمتأخرة
Maneb مناب	مبيد فطري بالملامسة	Xi 0،3	1600 - 1500	28	اللفحة المتأخرة
Metiram-zinc ماتيرام زانك	مبيد فطري بالملامسة	- 0،3	1600	14	اللفحة المتأخرة
Propamocarb HCL+ Chlorothalonil بروباموكارب هيدروكلورايد + كلوروتالونيل	مبيد فطري وقائي وبالملامسة	Xn 0،5 (بروباموكارب)	2،7 ليتر /هكتار	21	اللفحة المتأخرة
Sulfur كبريت ميكروني	مبيد عناكبي	Xi 50	6000	21	اكاروز

إن هذه المواد هي مسجلة في وزارة الزراعة وغير محظر إستخدامها في دول الإتحاد الأوروبي لعام 2008.

يمكن مراجعة لائحة المبيدات المستخدمة في أوروبا على العنوان الإلكتروني :

www.ec.europa/food/plant/protection/pesticides/index_-en.htm

تقسم المبيدات إلى 4 أقسام حسب درجات السمية والتي يشار اليها عبر الألوان في اسفل العبوة:

- *فئة اولى ($Class I: T^+$) : مبيد سام جدا"*
- *فئة ثانية (Class II:T) : مبيد ضار وبشكل خطرا" إذا لم يتمّ الإلتزام بالتدابير الوقائية وإحتياطات السلامة المذكورة على العبوة*
- *فئة ثالثة (Class III: Xn, Xi, C) : مبيد خفيف السمية ومع ذلك يجب أخذ الإحتياطات الضرورية عند الرش*
- *فئة رابعة (Class IV) : مبيد آمن*

المراجع

1. أخبار التنمية الزراعية. عدد 4. *البطاطا*. نيسان / أيار 2007
2. آنطوان شومر. *الآفات الحشرية التي تصيب المروج*. أغروتيكا. نيسان / كانون الأول 2006. عدد 58. ص 34
3. *بدائل الميثيل بروميد*. لبنان. 2001. مشروع بدائل الميثيل بروميد. وزارة البيئة. برنامج الأمم المتحدة الإنمائي
4. *البطاطا 2008 . الإدارة المتكاملة لزراعة البطاطا*. معهد Bari CIHEAM-IAM، وزارة الزراعة، المجلس الوطني للبحوث العلمية. مشروع تفعيل آليات استدامة الأراضي والمجتمعات الريفية في لبنان TERCOM
5. الدستور العالمي للغذاء CAC/RCP 53-2003 Hygiène des fruits et légumes frais
6. الدستور العالمي للغذاء Codex Stan 229-1993,Rev.1-2003
7. الدستور العالمي للغذاء CX/NEA 03/16
8. *دليل زراعة البطاطا العضوية 2008 .اعداد مركز البقاع للزراعة العضوية– مؤسسة الرؤية العالمية.*
9. عفت أبو فخر حمادة، يوسف أبو جودة. *الإدارة المتكاملة لآفات البطاطا*. وزارة الزراعة، دائرة الإرشاد الزراعي والجامعة الأميركية في بيروت، كلية العلوم الزراعية الغذائية
10. BASSAL A, 2002. *Travaux de recherches effectuées à l'IRAL sur le stockage de la pomme de terre, variété spunta*.
11. BURTON, W.G., 1989. *The Potato*. 3ème edition. Longman Scientific and Technical Ed., 742p
12. *Field scouting*. *A tool for potato pest management*. University of Maine, Cooperative Extension. # 209
13. GICHOHI, E.G.et PRICHARD, M.K., 1995. *Storage temperature and maleic hydrazide effects on sprouting, sugars, and fry color of shepody potatoes* .American Potato Journal, 72: 737-747.
14. *Grison*, C., 1983. *La Pomme De Terre*: *Caractéristiques et qualités alimentaires*, Institut Technique de La Pomme de Terre, APRIA, Paris, 292p.
15. *Guidelines for the protocols of the integrated production of some horticultural crops. 2005. "Improvement of fruit and vegetable yields through the diffusion of sustainable production systems in 5 Balkan countries".* Italy
16. Index Phytosanitaire. ACTA. 2008
17. INRA, 1980. Institut National de la Recherche Agronomique. Station d'amélioration de la pomme de terre et des plantes à bulbes, Domaine expérimentale de Keraiber. Lesneven, France.
18. KOLBE, H., MÜLLER, K., OLTEANU, G. et GOREA T., 1995. *Effects of nitrogen, phosphorus and potassium fertilizer treatments on weight loss and changes in chemical composition of potato tubers stored at 4°C*. Potato Research, 38:97-107.
19. LE CORRE, P., GRAVOUEILLE, J.M. et MARTIN, M., 1995. *La Culture de la Pomme de Terre de Conservation*, Institut Technique de la Pomme de Terre et Institut Technique des Céréales et des Fourrages, Paris.
20. LINSINSKA G. and LesZczynski W., 1989. *Potato science and technology*, Elsevier, London., 391 p.
21. MERCHANT M.E. and . CROCKER K. L. *White grubs in Texas turfgrass*. Texas Agricultural
22. MEUDEC G., PRAT J .Y, RETOURNARD D.. *Soignez toutes les plantes potagères*. Rustica1998
23. MÜNSTER, J., 1971. *Variation de la teneur en amidon et qualité organoleptique de la pomme de terre en fonction de la durée de croissance*. Revue Suisse d'Agriculture III (2) :22-29.
24. NAGAMI,H., 1997. *Residues of maleic hydrazide and chloropropham in potato chips*. Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology 58: 764-768.
25. Perspectives Agricoles No. 191, mai 1994. *Pomme de terre*, p. 6.
26. *Post Harvest Short Course.* AUB, USAID & CHF
27. RÈGLEMENT (CE) No 149/2008 DE LA COMMISSION. Bruxelles, 29 janvier 2008.
28. RICHARDSON, D.L., DAVIES, H.V.et ROSS, H.A., 1989. *Storage (10°C): possible predictors of storage potential and the role of sucrose in storage hexose accumulation*. Potato Research, 33:241-243.
29. ROUSSELLE, P., ROBERT, Y. et CROSNIER, J.C., 1996. *La Pomme De Terre*, INRA, Paris, 607p.
30. SIMITH O, 1977, *Potatoes: production, storing, processing*. Avi, Connecticut., 777 p
31. *UC IPM on Lin. Statewide Integrated Pest Management Program. Potato.* University of California, Agriculture and Natural Resource. www.ipm.ucdavis.edu
32. Vegetable MD Online.. *Detection of potato tuber diseases & defects*. Department of Pant Pathology, Ithaco, NY 14853. Cornell University.
33. YANG, J., POWERS, J.R., BOYLSTON, T.D. et WELLER, K.M., 1999. *Sugars and free amino acids in stored russet Burbank potatoes treated with CIPC and alternative sprout inhibitors*. Journal of Food Science, 64 (4): 592-596.